



THE UNIVERSITY OF CHICAGO

LIBRARY

OF

THE

UNIVERSITY

OF

CHICAGO





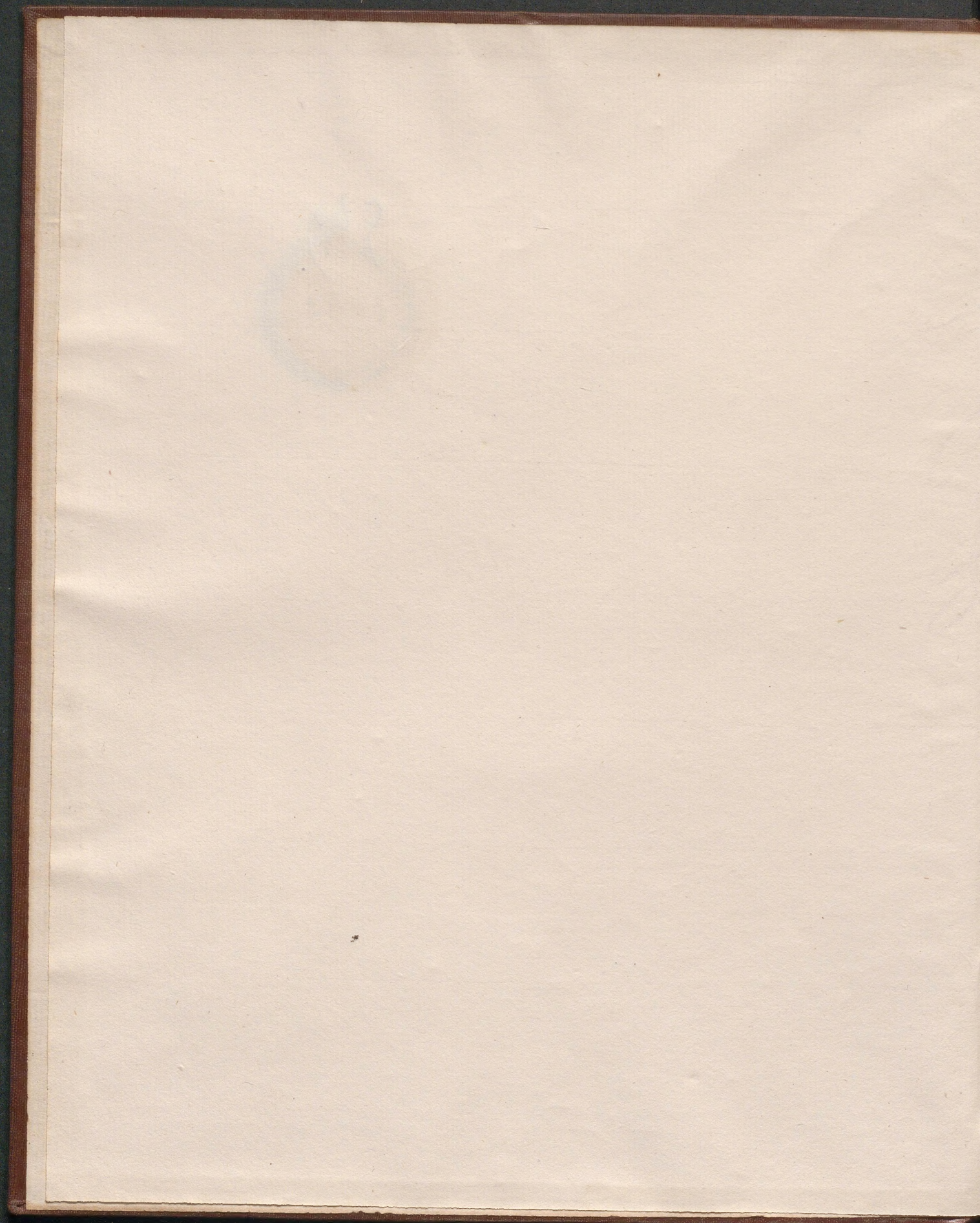
5

1815

5



§ 49



Cosmographie
24^e Lettre.

1745.

Suppl

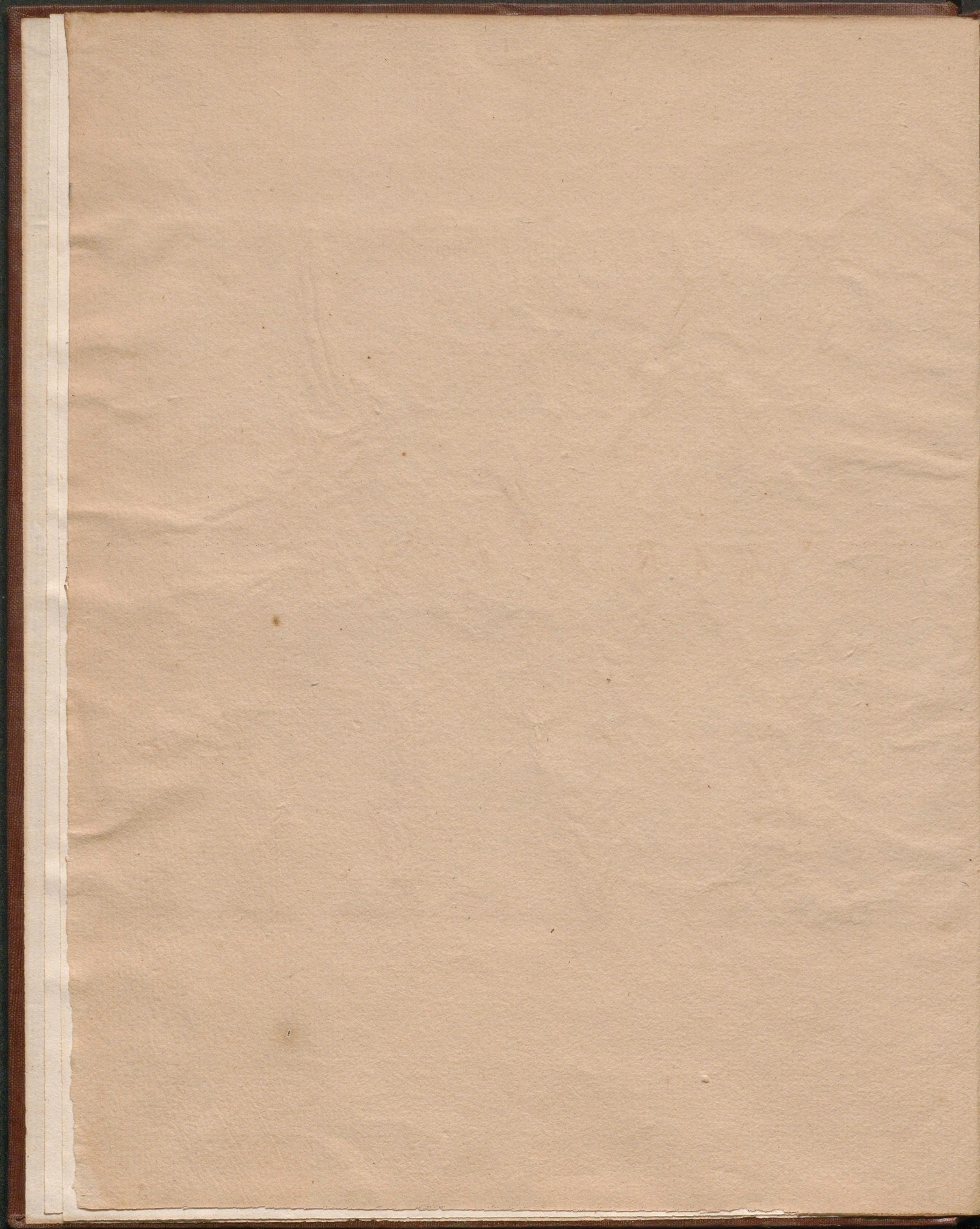
G^f 4.

Cosmographie

24^e Lett.

174^e.

18^e 9.

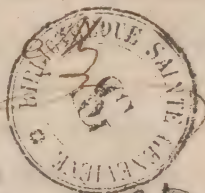


S. 5.

G^F 4.

Cette lettre fait partie du livre intitulé: lettres sur
la Cosmographie, où le système de Copernic est réfuté,
le plan de l'univers exposé et expliqué Physiquement
sur des principes dictés par l'expérience et les observations
des principales Academies des Sciences. La Haye. Pierre
Gosse. 1745. Tome 1.^{er} in 4.^o de 526 Pages. ^X Le premier Tome
dont j'ai acquis un Exemplaire en 1767, contient dix huit
lettres. Ignorez si celle-ci qui est la 24.^e a été impri-
mée, aussi bien que les suivantes.

(c'est-à-dire les 19, 20, 21, 22 et 23.)



(Note de Mercier de S^r Léger)

^X 1745 4^o R 784 ³⁵ = B. 5^{te} g.

Cart. S.
liasse 5.

Vingt-quatrième Lettre

I. L'exposition, Monsieur, du Plan de l'univers bien que réduite encore aux mouvemens du Soleil & de la Terre, parceque l'explication ultérieure des Phenomenes qui en dependent, fournira même la matière de plusieurs autres Lettres, est cependant assez avancée pour vous avoir rendu manifeste, qu'il developpe non seulement la cause Mécanique & Physique des changemens, que les anciens Caldeens avoient prévus devoir arriver dans l'état du Ciel, sur l'échantillon qu'ils en avoient observé, mais aussi la raison pour laquelle ils n'en ont pu déterminer la période avec une plus grande exactitude.

Vous avez vu comment la simple progression & regression de la Terre, doit suffire pour les rapports avec le Ciel & causer le déplacement successif des points Cardinaux, des points des Solstices & des Equinoxes, de l'apogée & du perigée du Soleil, le déplacement de la position apparente & relative de toutes les Etoiles fixes, à l'égard des principaux cercles de la Sphere celeste & terrestre? Comment l'obliquité de l'Equateur doit varier d'une manière fort bizarre, bien que périodique durant tout le cours des Siècles? Comment il doit arriver avec le tems une transposition à l'opposé de tous les points principaux, qu'on distingue dans l'Ecliptique. Vous n'êtes que plus curieux de savoir comment on peut concilier les anciennes traditions sur la période nécessaire à cette transposition, & l'ancienne Platonicienne où tous les Astres doivent rentrer dans la même disposition, & se retrouver dans une identité parfaite de configurations. Vous jugés bien que ce retour devrait nécessairement proportionnel non seulement à la révolution complète de la Terre dans l'orbite elliptique, qu'elle décrit autour du centre de l'Ecliptique en 64560. ans, à raison de $20''4'''10'''35'''$ par an, conformément à l'élongation annuelle de l'apogée Solaire, sur la progression des Signes du firmament & sur la retrogradation de ceux de l'Ecliptique, mais encore au nombre nécessaire de ces révolutions dans la même orbite, pour être ramenée vis-à-vis le même point du Ciel, dans la même situation à l'égard de tous les Astres: c'est donc une période Chimérique, parceque la combinaison de leurs configurations est inépuisable & irréductible.

II. Achéons de prouver que tous les Phenomenes, dont il me reste de vous expliquer la cause & la période, par les mouvemens de la Terre & du Soleil dont ils sont dependans, ne peuvent être que les effets de ceux qui leur sont attribués dans le Plan de l'univers, qu'indépendamment de la connaissance de la plus ancienne hypothèse Astronomique qu'il systématisée, j'ai dressée d'après nature, pour ainsi dire, sur les seuls résultats des observations Astronomiques & Physiques; desorte qu'il n'est sans-doute conforme aux principes des anciens Caldeens & Egyptiens, que parceque ces Peuples avoient conservé les idées primitives & traditionnelles sur son arrangement, & parcequ'il a été conçu par la seule méthode des Ingenieurs & des Geographes, dans la construction d'un Plan.

Geometrique & d'une Carte Topographique: car en consequence il ne doit pas moins être ressemblant dans la representation de l'état ancien & moderne du Ciel, qu'une Carte la plus ancienne d'une Province avec la plus moderne, malgré les encherissemens de l'une sur l'autre.

Si l'obliquité de l'équateur, doit varier optiquement astronomiquement mechaniquement & phisiquement par la regression de l'axe & de l'équateur de la Terre, & par sa progression dans une orbite elliptique qui coupe l'écliptique sous un angle de 3° ; si elle est devenue la moindre possible en l'année 1734., a la Terre a dû franchir le noeud ascendant de son orbite? Si par une suite combinée de ses 3. mouvemens avec le cours du Soleil, non seulement on doit reconnoître une variation dans l'excentricité de sa position & de la direction de son axe & de son Equateur, mais encore une variation dans la division de l'écliptique en 4. arcs inegaux par les noeuds de son axe & de son Equateur, il est consequent de ne pas chercher d'autre cause, de l'inegalité qu'on a remarqué dans la mesure de la Terre & du degré terrestre, chaque fois qu'on l'a entreprisa, & qu'on y trouvera encore, chaque fois qu'on l'entreprendra.

III. Avec un peu de reflexion, vous concevrez naturellement comment l'étendue relative des degrés terrestres & celestes doit changer, en même proportion que les rayons du Ciel & de la Terre, & sur tout que son excentricité.

Il est naturel par exemple, que lorsque le noeud oriental de son Equateur a coupé l'écliptique vis-à-vis son centre, comme en l'an 3212. avant J. Ch., cet orbite ait été divisé par l'axe de la Terre en 2. parties, l'une Orientale l'autre Occidentale, qui étoient inegales de toute l'étendue de son excentricité, tandis que par l'équateur il étoit divisé en 2. parties égales, l'une Meridionale, l'autre Septentrionale, & qu'ensuite la partie Septentrionale soit toujours devenue plus grande, à proportion que la Meridionale est devenue plus petite jusqu'en 1319. de l'Incarnation, où leur defaut d'égalité a été le plus grand, parce que le Pôle Boreal de la Terre coupoit l'écliptique vis-à-vis son point central; ensorte que depuis cette époque ce defaut de proportion a commencé & continuera de diminuer jusqu'à l'an 5850. où il y aura égalité, parce que l'équateur coupera l'écliptique vis-à-vis le même point par son noeud Occidental: il est manifeste que dès-lors la partie Meridionale de l'écliptique deviendra plus ample que la Septentrionale dans la même proportion qu'elle l'étoit avant l'an 3212. de l'ancienne Loi, où le Soleil restoit plus longtems dans les Signes Meridionaux, selon une ancienne tradition des Egyptiens, au lieu que depuis 3212. avant J. Ch. jusqu'en 1319. de sa naissance, l'excès de la partie Septentrionale sur la Meridionale s'étant toujours accru, le tems proportionnel que le Soleil reste de plus dans la première, que dans l'autre, n'a fait qu'augmenter; & n'a été porté à son plus haut terme, qu'en cette dernière époque.

Comme depuis, cet excès diminue & doit diminuer jusqu'en 3850. où il y aura égalité ~~entre~~ entre l'une & l'autre partie, le tems que le Soleil reste de plus dans la Boreale, diminue insensiblement: d'un autre côté la partie Orientale de l'Ecliptique, qui étoit égale l'an 1319. à l'Occidentale, devenant insensiblement plus petite, à mesure que celle-ci devient plus grande, le tems que le Soleil reste davantage depuis 1319. dans les Signes Descendants ^{ou dans les ~~ascendants~~ occidentaux} que dans les Orientaux, augmente à proportion: Il est donc rapporté par Plutarque au commencement de son Traité sur les Oracles qui ont esté, que la quantité d'Huile nécessaire pour l'entretien de la Lampe qui brûloit nuit & jour dans le Temple de Jupiter Ammon devenoit chaque année plus petite, d'où ses Prêtres inferoient que la durée de l'année ^{diminuoit, on ne pourroit alléguer une diminution} de la somme totale de la durée des nuits, sur ce que la somme totale de la durée des jours artificiels à augmenter depuis 3212. avant J.Ch. jusqu'en 1319. de son Incarnation, puisque cette Lampe n'étoit pas moins allumée de jour que de nuit: mais il est probable que ce Phenomene outre la cause Astronomique que j'en ai rapporté sur la fin de ma 20.^e Lettre, en avoit une Phisique, c'est-à-dire, qu'il provenoit de ce qu'à mesure que les Saisons du Printems & de l'été, sont devenues plus longues, que celles de l'Automne & ~~de l'hiver~~ de l'Hiver, la température de l'air s'étant modifiée dans la Contrée où ce Temple étoit situé, la consommation de l'Huile a diminué, & auroit été plus grande sans la bonification dans ce Canton par une suite de l'amélioration du Climat: Je rappelle cet exemple pour vous faire sentir, comment à mesure que la durée proportionnelle des Saisons a varié, on a dû voir changer la salubrité de l'air, la qualité des Daurées, & la quantité de la consommation des mêmes choses usuelles.

IV. Expliqueroit-on sans la rotation la progression & la regression de la Terre, & dans le Plan de l'Univers qui en manifeste ces trois mouvemens combinés, comment les 4. Saisons sont d'une étendue variable & proportionnelle à la division de l'Ecliptique en 4. arcs inégaux, par l'axe & l'Equateur de la Terre? Comment les Saisons empiètent dans leur durée proportionnelle, comme ces 4. arcs dans leur étendue? ~~Comment~~ dans leur durée proportionnelle, comme ces 4. arcs dans leur étendue? — Comment la durée de l'Hiver, de l'été, de l'Automne & du Printems a changé dans tous les siècles d'une différence de 8 à 9. jours? Comment le tems que le Soleil reste plus long-tems dans les Signes Septentrionaux ou Méridionaux ou Orientaux ou Occidentaux, a varié périodiquement & doit encore varier.

L'impossibilité d'expliquer ces Phenomenes, & plusieurs autres semblables, ne fournit-elle pas un argument contre le Système de Copernic, & l'explication aussi circonstanciée que naturelle, qu'on en trouve dans le Plan de l'Univers, en suivant-

conformement à l'expérience que j'ai indiquée les différentes combinaisons des rapports de la Terre avec l'Ecliptique, par une suite de ses mouvemens de progression & de regression, n'est-elle pas une preuve de son exactitude, comme de leur existence.

V. N'en est-ce pas une nouvelle, que de considérer comment à proportion de la division inégale, qui en résulte dans les 4. arcs de l'Ecliptique, les degrés célestes changent d'étendue & de valeur à l'égard de la Terre? Comment en conséquence les degrés terrestres qui ne sont déterminés, que par leur comparaison avec les degrés célestes ont dû & doivent être trouvés inégaux & inégalement inégaux dans les diverses années, que ce Plan apprend à distinguer, & à caractériser par l'état du Ciel qui leur a été, ou qui leur sera propre.

En le suivant dans tous ses enseignemens, n'est-il pas manifeste qu'en 1319. où le Solstice des Solstices coupoit l'Ecliptique vis-à-vis son centre du Côté du Nord, l'intervalle céleste entre l'Equateur & le Tropique Boreal fût plus grand, qu'entre l'Equateur & le Tropique Austral, de toute l'étendue du rayon de l'orbite terrestre, c'est à dire, de 187. D.T. puisqu'on ne comptoit pas un moindre nombre de degrés célestes entre l'un & l'autre, qu'à présent, quoique cet intervalle diminue insensiblement entre l'Equateur & le Tropique Boreal, & augmente à proportion entre le Tropique Austral & l'Equateur? N'est-ce pas la raison pour laquelle l'intervalle céleste entre le Tropique Boreal & le Pôle Septentrional sera jusqu'en 5850. plus grand, qu'entre le Tropique Austral & le Pôle Meridional, de même qu'entre le Pôle Arctique & le Pôle Boreal, qu'entre le Pôle Antarctique & le Pôle Austral, quoique cette proportion change depuis 1319.

VI. N'est-il pas consequent que cette proportion ait varié insensiblement? Et qu'en core tous les degrés célestes tant au Midi qu'au Nord de l'Equateur, varient sans cesse d'étendue, d'une manière proportionnelle à l'excentricité de la position de la Terre, & de la direction de son axe & de son Equateur à l'égard du centre du Monde; puisque par exemple on n'en compte pas moins 90. degrés depuis le point d'Aries où le Solstice des Equinoxes coupe l'Equateur & l'Ecliptique, & où il en détermine le premier degré, jusqu'au point de Cancer où l'Equateur & l'Ecliptique sont coupés par le Solstice des Solstices, que depuis ce point jusqu'au 1^{er} degré de Libra où le Soleil se trouve actuellement 93. jours environ après; cependant de même qu'il est avéré par les Tables de la connaissance des tems, que cet Astre est de 63. D.T. plus près de la Terre au point d'Aries qu'au point de Libra ou ce qui revient au même à l'Equinoxe du Printemps, qu'à l'Equinoxe d'Automne; il est manifeste, par le Plan de l'Univers, que la Terre à présent doit être de cette quantité moins éloignée du point d'Aries que du point de Libra, & qu'insensiblement elle s'approche davantage du premier, à mesure

quelle s'éloigne du second: d'un autre côté pourquoi ne compter que 90 degrés sur le Colure des Solstices, du Pôle Boreal, comme du Pôle Austral au noeud de l'Equateur avec ce Colure, quoiqu'il soit notoire que le Soleil est éloigné d'un 29.^e de plus, ou de 374. D.T. quand il est au Solstice d'été, que lorsqu'il est au Solstice d'Hiver; & quoique sa distance dans le premier de ces 2. points, diminue insensiblement, depuis 1319. à proportion qu'elle augmente dans l'autre.

Il me faudroit écrire un volume, au lieu d'une Lettre de demie-heure de lecture, si je voulois vous exposer toutes les variations, qui doivent arriver dans les proportions de l'Ecliptique & des degrés célestes avec la Terre, par une suite de ses mouvements de progression & de regression, d'une manière proportionnelle au changement qu'ils produisent, dans la distance du centre de l'Ecliptique, dans la direction de son axe ou de son Equateur vers ce centre, & dans l'inclinaison de son Equateur sur le Plan de cet orbite solaire. Vous les concevrez beaucoup mieux par l'expérience d'un globe terrestre, que vous placerez dans la situation convenable, sur une ellipse, qui représentera l'orbite terrestre, relativement à un cercle qui figure l'Ecliptique, divisée en 4 arcs principaux, par les noeuds de l'axe & de l'Equateur de ce globe, pour m'en que vous aïez soin de lui faire imiter les trois mouvements de la Terre, comme je vous l'ai enseigné dans ma 17.^e Lettre.

VII. Après que vous aurez conçu de cette manière, comment l'étendue Optique & Astronomique des degrés célestes, doit varier suivant la position de la Terre dans les arcs consécutifs de son orbite, par une suite de sa progression & de sa regression, il restera à examiner si les Phénomènes qui doivent en résulter, sont vérifiés par les observations anciennes & modernes? Car jusqu'ici je n'ai prétendu vous faire concevoir, que la manière dont les degrés célestes & terrestres doivent diminuer insensiblement d'étendue au Nord de l'Equateur, & en augmenter au Midi depuis l'an 1319. jusqu'en l'an 3350. où leur proportion se trouvera égale, comme en l'an 3212. avant J. Ch. pour revenir à varier au Nord & au Midi de l'Equateur jusqu'en 10381. dans la même proportion inverse, que depuis 3212. avant J. Ch. jusqu'en 1319. de la naissance: mais je ne vous ai point expliqué, comment les degrés terrestres doivent être trouvés plus grands vers le cercle Polaire que vers l'Equateur? Comment leur décroissement depuis le Polaire, ne doit pas être uniforme dans les degrés consécutifs, ni d'un même Méridien, ni d'un même parallèle?

VIII. Les distances déterminées d'une manière Géométrique & Astronomique soit dans les opérations de la mesure du degré du Méridien, soit dans celles qui ont été faites pour déterminer l'éloignement de divers Signaux à la Méridienne de Paris, nous

ont appris en premier lieu que les degrés de la Terre, sont inégaux à cause de l'inégalité de ceux du Ciel auxquels on les compare; en second lieu qu'ils sont d'une inégalité variable, à cause de l'inégalité variable de ceux du Ciel auxquels ils sont comparés. — Non seulement on a reconnu que le degré du Méridien diminue en general d'une manière qui n'est pas uniforme en s'approchant de l'Equateur; de sorte qu'entre le parallèle de Dunkerque & Paris, il est plus grand qu'entre le parallèle de Paris & Bourges, & encore plus qu'entre le parallèle de Bourges & Rodès; mais encore on a vérifié qu'il y a un excès de 10 Toises entre ce dernier parallèle & le précédent: d'ailleurs la mesure du degré entre Paris & Amiens a été trouvée par M^r de Churi plus petite de 96. Toises, que celle qu'on avoit déduit des mesures de M^r Picard en 1669. & 1672., & de 54 Toises que celle qui est rapportée dans le Traité de la grandeur & de la figure de la Terre. Si au contraire M^r de Maupertuis en 1739. a déterminé le degré terrestre entre Amiens & Paris plus grand de 123. Toises que M^r Picard, & d'une plus grande quantité encore que M^r Cassini & que M^r de Churi, leur sagacité fournit un argument, que c'est non seulement à cause de la différence des opérations, des termes & des mesures, puisque selon le resultat de ses observations l'arc du Méridien terminé par les deux Tours des Eglises de Paris & d'Amiens, à une Corde de 59530. Toises, au lieu de 58233. toises & une amplitude de $1^{\circ} 2' 28''$. — au lieu de $1^{\circ} 1' 13'' 6'''$, qui a été trouvée par M^r de Churi; mais encore à cause de l'elevation différente du Terrain sur lequel ils ont fait leurs observations & pris leur base; étant démontré que l'amplitude celeste en doit paroître un peu inégale, & qu'une ~~plus~~ grande doit répondre à une base prise sur un terrain moins élevé; de sorte qu'au même degré de longitude & de latitude le degré du Méridien, de même que du parallèle seroit trouvé d'une plus grande étendue, étant mesuré sur le haut d'une Montagne, plutôt que dans une Plaine qui en seroit au bas, & sur un Fleuve glacé, pendant qu'il seroit enflé hors de son lit ordinaire, que pendant qu'il y seroit renfermé; je vous en laisse inférer la différence, qu'on doit trouver, en comparant la mesure Géométrique d'un arc terrestre choisi sur le sommet, ou au bas d'une Montagne, avec la mesure Astronomique de l'arc celeste qui est relatif.

IX. Indépendamment de ces circonstances, j'ose annoncer qu'à une nouvelle mesure, on trouvera l'étendue du degré terrestre plus petite, que celle qui est rapportée dans le Traité de la Meridienne vérifiée, parce qu'on ne peut la déterminer, qu'en y mêlant quelque opération Astronomique; & je puis rendre sensible comment cela doit arriver, par la comparaison de deux Phenomenes qui ont un intime rapport

Dans leur principe & qui m'en fournissent l'argument par une suite de raisonnemens & de conséquences: car de même que l'année n'est pas divisée également par les Solstices & les Equinoxes, quoiqu'elle soit toujours de la même durée, on peut annoncer que sa division variera encore dans la même proportion, que la durée respective des 4. Saisons: il en est de même de la division de l'Ecliptique par les noeuds de l'axe & de l'Equateur, par les Equinoxes, les Solstices & les points Cardinaux en 4. arcs inégaux qui répondent à ces 4. Saisons: On peut donc prévoir les changemens qui arriveront dans l'étendue des degrés célestes & terrestres d'une manière proportionnelle, à celle qui doit arriver dans cette division, de l'année par les Saisons, & de l'Ecliptique par les Célèbres. On peut indiquer les inégalités contingentes dans la période de tems, que le Soleil restera plus à tourner en apparence autour de l'hémisphère Boreal, que de l'hémisphère Austral, quoique le globe de la Terre ne change point de dimension, quoique son Equateur soit immuable dans son emplacement: ses degrés peuvent pareillement varier en étendue par comparaison aux degrés célestes qui la déterminent, autels qu'ils seroient immuables, si on pouvoit ne les déterminer, que par des mesures & des opérations purement Geometriques.

La grande Table que j'ai jointe à ma 23^e Lettre, fournit la preuve que le Plan de l'univers manifeste, de quelle proportion adû, ou doit être dans le cours des Siècles - passés ou futurs, la durée respective de chaque Saison: Combien de tems le Soleil adû, ou devra plus rester, durant les années qui y sont caractérisées, dans les Signes Septentrionaux que dans les Meridionaux ou au contraire; comme encore dans les Orientaux que dans les Occidentaux, ou dans ceux-ci que dans ceux-là; & par conséquent de quelle étendue, doivent devenir successivement les Signes de chaque Saison, par la combinaison des arcs de la progression diurne du Soleil dans l'Ecliptique, à raison de $59^{\circ} 8' 15'' 16^{\frac{m}{4}}$ en 24. heures de tems égal.

Par la même raison que depuis 3212 de l'ancienne Loi où son appogée concouroit avec l'Equinoxe du Printems le point Cardinal d'Orient & le point d'Aries vis-à-vis $11^{\circ} 10' 58'' 54^{\frac{m}{4}}$ de la Constellation du Taureau, & où l'Equateur coupoit l'Ecliptique vis-à-vis son centre par son noeud Oriental, les Signes Septentrionaux ont augmenté durant une période de 4531. ans, de la même étendue dont les Meridionaux ont diminué, c'est-à-dire de $4^{\circ} 23' 39'' 18^{\frac{m}{4}}$; de sorte qu'en 1319. de la Loi Chrétienne, où le Colère des Solstices a coupé l'Ecliptique au Nord vis-à-vis son centre, le séjour du Soleil s'est accru de 4 jours 11. heures dans les Signes Septentrionaux, & en a diminué dans les Meridionaux; par la même raison que durant cette même période les Occidentaux ont pareillement augmenté d'une étendue de $4^{\circ} 28' 34''$.

59^m 22^m dont les Orientaux ont diminuée à proportion, en sorte que le Soleil, au lieu de ne rester dans les uns que 182-j. 16-h. & dans les autres 182-j. 14-h. comme en 3212. avant J.Ch. restoit dans les premiers l'an de grace 1319. 187-j. 3-h., & dans les autres seulement 178-j. 3-h.

Par la même raison que depuis l'an 1319. jusqu'en 5850. les Signes ascendants diminueront encore d'une étendue de 4° 23' 39" 18^m 6^m dont les descendants augmenteront, & ~~par~~ la proportion ~~par~~ le séjour du Soleil deviendra plus long de 4-j. 11. heures dans ces derniers & plus court dans les premiers: par la même raison qu'il y aura une augmentation de 4° 28' 34" 59" 22^m dans les Signes Septentrionaux & une diminution proportionnelle dans les Méridionaux, en sorte que le séjour du Soleil en aura une dans aux-ci, de 4-j. 13-h. pour en augmenter dans les autres; la latitude Boreale durant cette période de 4531. ans diminuera de 2° 14' 17" 29" 41^m 12^m 37^m $\frac{1}{2}$ tandis que la latitude Australe en augmentera, de même que durant la semblable période précédente eue en 1319. de J.Ch. la latitude Boreale avoit au contraire augmenté de 2° 11' 49" 39" 3^m dont la latitude Australe avoit diminuée. La longitude Orientale par une raison reciproque doit diminuer de cette même étendue & la longitude Occidentale en augmenter, de même que la première avoit été décroissante depuis 3212. avant J.Ch. jusqu'en 1319. de son Incarnation de 2° 14' 17" 29" 41^m 12^m 37^m $\frac{1}{2}$ dont la seconde s'étoit acvée.

Si vous faites la repartition de cette étendue sur les 4531. ans de cette période vous trouverez que cela revient à une diminution annuelle de 1" 46" 41^m que la latitude celeste Boreale doit ^{avoir} jusqu'en 5850, à mesure que la latitude celeste Australe en aura l'augmentation.

En supposant avec Messieurs de l'Académie des Sciences qu'une Seconde dans le Ciel répond à 16. Toises sur la Terre, il s'ensuit que la latitude terrestre Australe doit augmenter depuis 1319. jusqu'en 5850. de 28. Toises un pied six pouces 9 lignes, & que la latitude terrestre Boreale en doit diminuer: c'est ce qui revient pour chacun des 90. degrés que l'on compte dans l'une & l'autre latitude, malgré l'inégalité variable annuellement de leur étendue, à 1 pied 10. pouces 6. lignes $\frac{1}{2}$, c'est à dire, par conséquent que l'étendue du degré terrestre en latitude Boreale doit diminuer annuellement durant cette période de cette différence, tandis qu'en latitude Australe il en doit augmenter, parce que le degré celeste en pareille latitude augmente annuellement de 1" 46" 41^m tandis que dans la latitude opposée il en diminue; le degré terrestre de longitude Orientale, ne doit pas moins décroître dans le même intervalle d'un pied 10. pouces 4. lignes $\frac{1}{2}$ au moins par an, tandis que le degré terrestre

de longitude occidentale en doit accroître, à proportion que le degré celeste en pareille longitude augmentera annuellement de $1^{\circ} 44' 44'' 25'''$, parceque le degré celeste en longitude opposée en diminuera.

Toutes ces variations sont les effets de la direction successive de l'Equateur, & de l'axe de la Terre vis-à-vis le centre de l'Écliptique, par une suite de sa progression & de sa regression; & tout cela est démontré par les expériences que j'ai exposé dans mes Lettres précédentes, pour vous le rendre aussi sensible qu'évident.

X. Si les opérations qui ont eu pour but la détermination de la figure & de la mesure de la Terre, ont appris que son diamètre parait moindre dans le sens de son axe, que de celui de son Équateur, dans la proportion de

577. à 578.	.....	Mr. Hugens & Herman
539. à 540.	.....	Mr. de Churi
229. à 230.	.....	Mr. Newton & Clairaut
177. à 178.	.....	Mr. de Maupertuis
173. à 174.	.....	Mr. Bouguer

c'est à dire, d'une 578° ou 540° ou 230° ou 178° ou 174° partie.

Si cette dimension est trouvée différente selon les divers degrés de latitude, & de longitude, où l'on fait les opérations nécessaires pour la déterminer, puisque les résultats qu'on trouve dans le Traité de la Meridienne nous enseignent que la grandeur du degré du Meridien, au 50° degré de latitude entre Dunkerque & Paris, est de 57084. toises, au 48° degré de latitude entre Paris & Bourges de 57071., entre le parallèle de Bourges & de Rodès, au $45\frac{2}{3}$ degré de latitude de 57040., & entre le parallèle de Rodès & de Perpignan au $43\frac{1}{2}$ degré de latitude de 57048 $\frac{1}{2}$ toises; d'où l'on presume que depuis le 43° degré de latitude jusqu'au Polaire, le degré terrestre a une augmentation proportionnelle, en s'approchant du Pôle, & que depuis le 43° degré jusqu'au Tropique, il a une augmentation ou une diminution qui n'est pas consecutive, de celle qu'on remarque en tirant vers le Nord, faute de considérer que cette différence peut & doit provenir de l'inégalité de l'elevation du terrain, sur lequel la base du degré a été mesurée. Si de toutes ces dimensions prises dans l'étendue de la France, il résulte que le degré moyen est diminué de 10 toises depuis sa détermination par Mr. Picard, comme n'étant plus que de 57050. toises, au lieu de 57060.; le Plan de l'Univers manifeste qu'il a dû diminuer réellement de cette quantité au moins à raison d'un pied 10. pouces $6\frac{1}{4}$ lignes pour chaque année révolue; & comment il decheera encore dans la suite au Nord de l'Equateur, & grandira à son Midi jusqu'en l'an 5850. où il sera

trouvée égale, & après lequel il recommencera d'être trouvée plus grande dans le sens contraire ! Et jusqu'à quel point doit se vérifier la célèbre remarque, que la mesure de la Terre a toujours variée chaque fois qu'elle a été entreprise, de sorte qu'on auroit tort d'impugner la détermination de M^r Leland & de M^r de Chauri : l'une & l'autre ayant été exacte en son tems.

XI. Il appert en premier lieu, que cette proportion est trouvée variable par l'illusion, ou l'on est sur la mesure & la figure de la Terre, en prétendant la déterminer par la comparaison d'un arc terrestre avec un arc céleste, faute d'avoir su à cause des préjugés répandus par le système de Copernic jusqu'à la manifestation qui en a été réservée au Plan de l'univers, 1^o Que, c'est un abus de croire elliptique ou ellipteur divins réciproquement en deux parties égales l'un par l'autre, 2^o Que, dès que la Terre a un mouvement de progression & de regression, & dès qu'elle n'occupe pas le centre de l'elliptique, cet orbe est nécessairement divisé en 4 arcs inégaux, & par une suite en ~~des~~ signes & degrés inégaux, par les points Cardinaux, par les Equinoxes & les Solstices, qui sont déterminés en tout tems par les noeuds de l'axe & de l'équateur de la Terre 3^o Que par leur direction & leur excentricité actuelle, les degrés célestes & conséquemment les terrestres doivent être trouvés plus grands* au Nord, qu'au Midi de l'équateur, entre les 2 Tropiques & entre le Tropique arctique & le Pôle Boreal, qu'entre le Tropique & le Pôle Austral jusqu'en l'an 5450. où on les trouvera égaux, & après lequel on les verra diminuer dans la proportion inverse jusqu'en 10381. 4^o Qu'on a dû trouver la grandeur décroissante d'une manière inégale en s'approchant de l'équateur; qu'on le trouvera diminué en le remesurant, à mesure qu'on s'approchera du Pôle Boreal; quand même le globe de la Terre seroit un Sphéroïde parfait sans aucune inégalité dans sa superficie, bien loin de ressembler à un Melon par ses Cavités & ses élévations.

* De la quantité
marquée à l'ar-
cicle IX

XII. J'observerai encore en second lieu, que les degrés terrestres doivent être trouvés inégaux entre-eux d'une manière indépendante des degrés célestes auxquels ils sont comparés, quand on les supposeroit tous égaux & invariables, suivant que le terrain sur lequel on en mesure la base est plus ou moins éloigné de l'axe de rotation de la Terre, encore plus que de son centre de gravité & de figure, parcequ'il suffit pour y trouver une inégalité que la Terre soit un Sphéroïde fort irrégulier à cause de ses Vallées, de ses Plaines & de ses Montagnes, qui lui donnent une proportion fort différente de celle qu'elle auroit, si sa superficie étoit partout égale, comme au niveau de la Mer dans son Calme: le degré compris dans un arc terrestre sera donc trouvé d'une étendue plus ou moins grande par la comparaison avec

un degré celeste correspondant, à proportion que le terrain sur lequel il est mesuré, est plus ou moins élevé, & que la base qui lui sert de mesure a plus ou moins de distance de l'axe de rotation^{ou} du centre de la Terre, que de l'un ou l'autre de ses Pôles, par la même raison que les degrés d'un plus grand cercle, & d'un globe plus gros ont vent avoir une plus ample étendue; de sorte que sur un globe d'un demi-pied de diamètre, leur amplitude n'est que d'une partie aliquote de ligne, tandis que sur un globe de six pieds de rayon, elle est de plus d'un pouce.

Ainsi le degré du Méridien & du parallèle, ne doit point être de la même quantité de toises, à toutes les latitudes & les longitudes, à moins que la Terre ne fût un globe régulier, comme ceux de Carton qui la figurent; & son étendue doit être trouvée différente par les opérations Géométriques & Géodesiques (indépendamment des accidens naturels causés dans la longueur des mesures en bois & en Métal, par les différens états de l'air) selon que la base en est prise sur un terrain plus ou moins éloigné du centre de gravité pour le Méridien, & de l'axe de rotation pour le parallèle, bien que la hauteur des plus grandes Montagnes, soit presque nulle en comparaison de l'étendue du rayon de la Terre.

XIII. C'est pourquoi je suis surpris, qu'à fin de parvenir à une exacte détermination de sa mesure & de sa figure, & de la véritable valeur des degrés terrestres & celestes, sans avoir encore decouvert la véritable proportion du diamètre d'un cercle avec sa circonférence, & par la seule connoissance indéterminée qu'on en a, on ne se soit pas exercé au préalable à déterminer par le calcul dans la plus grande approximation possible, de quelle étendue Sphérique doit être le degré d'un cercle dont le rayon seroit d'un certain nombre de toises, & par gradation d'un certain nombre de lieues, & même de diamètres, ou du moins quelle en la proportion de l'étendue des degrés des cercles terrestres & celestes, avec leurs rayons, & réciproquement de leurs rayons avec la Corde des arcs de ces degrés.

C'est un problème que j'ai proposé dans la 8.^e Lettre, afin d'indiquer une méthode de déterminer la grosseur & la distance des Étoiles, & la grandeur proportionnelle de leur diamètre réel, par comparaison avec celle de leur diamètre apparent. Les lumières que donneront les recherches pour la solution détaillée de ce problème, rendront évident 1.^o Que la même base Trigonométrique,

étant prise sur un terrain plus élevé & par exemple sur un Fleuve qui auroit été glacé, pendant qu'il étoit plus renfermé dans son lit, & ensuite pendant qu'il auroit grossi seulement de quelques pieds, devroit être trouvée répondre dans ce second as, à un arc celeste d'une moindre valeur que dans le premier, & qu'en un mot au même degré de longitude & de latitude, une base par exemple de 5000 Toises mesurée dans une Plaine au pied d'une haute Montagne, sera trouvée répondre à un plus grand nombre de secondes & de minutes d'un degré celeste, qu'étant prise dans une Plaine qui seroit sur son Sommet, à proportion que son élévation seroit plus grande. 2^o Que l'amplitude de l'arc ~~celeste~~ d'un parallèle, ou d'un Méridien terminé par deux Toirs, ou par le sommet de deux Montagnes, sera jugée plus grande en minutes & degrés, du bas que du haut de ces Toirs & de ces Montagnes.

Ainsi de ce qu'on ne trouve ni une augmentation ni une diminution consecutive dans les degrés d'un Méridien, ou d'un parallèle, en tendant vers le Nord ou le Midi, on doit inférer que son inégalité est proportionnelle en premier lieu, à l'étendue inégale & variable du degré celeste correspondant. En second lieu à l'élévation du terrain superficiel, sur lequel on a mesuré un arc terrestre, puisque ce même arc seroit trouvé équivalent à un arc celeste plus grand, s'il étoit d'une moindre élévation & au contraire, & puisque ce même arc comparé dans quelques années avec l'arc celeste correspondant, sera reconnu d'une moins grande valeur dans l'étendue d'un degré à raison d'un pied 10. pouces $6\frac{1}{2}$ lignes pour chaque année révolue.

XIV. C'est la conclusion qu'il convient de tirer de toutes les opérations faites pour déterminer la mesure & la figure de la Terre, si l'on m'est permis de le dire, puisque bien loin de contester les conséquences qu'en ont tiré Mr. Newton, Huygens, Picard, Cassini, de Maupertuis, de Churi & Bouguer, par pure déférence pour leurs lumières, malgré le compromis de leur autorité dans la diversité de leurs avis qui suffiroit seule, pour autoriser à ne pas se reposer sur leurs prétendus résultats, j'y trouve la preuve de ce que j'avance, en faisant voir qu'on peut les concilier tous, en reconnaissant que l'étendue du même degré sur la même base a dû varier de la même quantité annuelle qui résulte du Plan de l'univers, & que le degré a dû être trouvé plus grand sur une base moins éloignée de l'axe de rotation, comme par exemple sous le cercle Polaire, que sous l'Équinoxial, dont le rayon doit être plus étendu. Si leur compromis peut mettre en droit, si non d'appeler de leur décision quelque différence qu'elle soit, du moins de

reclamer après les conséquences qu'ils auroient inferés eux-mêmes sans difficulté, s'ils avoient eu connaissance du Plan de l'Univers, oserois-je dire par anticipation dans cette Lettre, que je ne pourrai en rapporter les preuves qui sont tirées de leurs propres expériences, que par la même raison que le Mercure se soutient moins haut dans le Baromètre, au Sommet qu'au pied d'une Montagne, la pesanteur de même que la longueur du pendule, doivent être la moindre possible à l'Équinoxial & au contraire plus grande sous le Pôle, comme la refraction horizontale, la pesanteur des Solides des liquides & fluides, affecte moins le centre de figure & de gravité de la Terre que son axe de rotation; Si par conséquent elle doit plus se faire sentir aux endroits, où les corps graves, en ont une moindre distance, quand même ils y seroient plus éloignés du centre de figure & de gravité, & à plus forte raison quand c'est le contraire; & si l'atmosphère a plus de hauteur sur des cercles parallèles, qui ont tous pour centre plutôt l'axe de rotation que le centre de figure & de gravité, à proportion qu'ils sont moins grands, d'où je renvoie la conclusion à tirer, au cas qu'il suffise pour l'augmentation de la pesanteur, comme de la longueur du pendule, sous le cercle Polaire, que la distance des corps graves à l'axe de rotation y soit moindre, quand même (ce que je ne crois pas) elle y seroit un peu plus grande à l'égard du centre de figure & de gravité, qu'à l'Équateur & des parallèles les plus voisins.

XV. Par provision au lieu de contredire les résultats prétendus, des opérations faites en Laponie, au Pérou & en France à diverses reprises, je m'en autoriserai pour vous annoncer d'avance, comme une découverte conséquente du Plan de l'Univers, que la longueur du pendule qui par chaque vibration donne la mesure d'une Seconde, ou de la 86400.^e partie de la durée de la rotation périodique de la Terre, peut être censée répondre à peu près à la 86400.^e partie de la hauteur de l'atmosphère, de même que l'étendue du quart de la Corde de l'arc de vibration, à la 86400.^e partie de l'étendue de la Corde de l'arc du cercle de ^{longitude} ~~latitude~~, qui dans cette distance de l'axe de rotation, est parcourue en une Seconde; comme encore que la longueur du pendule est la racine cubique de la 86400.^e partie de l'étendue du rayon d'un parallèle, depuis le point de suspension jusqu'au centre de gravité de la Terre: de sorte qu'on pourra parvenir à ces trois déterminations dans toutes les latitudes & longitudes, & dans toutes les hauteurs inégales de sa surface, par la longueur proportionnelle du pendule, à Seconde, par la hauteur constante du Mercure dans le Baromètre, & par la diversité de la pesanteur, ou de la chute d'un même corps grave en une Seconde: le calcul fera même connoître la différence d'elevation, & le rapport de la

pesanteur en deux endroits differens par le quarré du nombre des oscillations d'un pendule, durant une revolution d'une fixe. Bien choisie, pour marquer exactement la durée de la rotation périodique de la Terre.

XVI. C'est ce qui est naturel & consequent de presumer, si la longueur du pendule à secondes est d'une intime infinité avec la hauteur de l'atmosphère en l'endroit où il est mis en expérience, ou même avec la chute d'un corps grave, tel que la boule du pendule tombe en une seconde; si ces longueurs sont toujours, comme les chutes réelles, à moins qu'il n'y ait quelque dérangement dans la pesanteur de cette partie de l'atmosphère par rapport à sa hauteur, par les ingrédients de l'air, par la variation de son élasticité & de sa densité aux differens degrés du froid & du chaud; si ce rapport mutuel, en supposant la température égale, est conforme à la longueur qu'un pendule à secondes doit avoir en toute élévation au dessus de l'axe de rotation; si ce rapport peut contribuer à la connoissance de la chute verticale de ce même corps grave durant une seconde en tout degré de longitude & de latitude; si les longueurs des pendules suivent les rapports des chutes verticales, de même que les chutes verticales suivent la proportion des longueurs des pendules, en raison du quarré du nombre des oscillations: si il y a constance dans la hauteur où le Barometre devoit se soutenir dans les differens états de l'air, & dans la longueur du pendule à la distance donnée de l'axe de rotation, ou encore du centre de gravité; de même que dans la hauteur dont doit tomber le même corps grave pour parcourir en cette même élévation, un espace égal & proportionnel à la chute verticale, dans le même tems que le pendule est à faire une de ses vibrations toujours isochrones. Si de même qu'on remarque une inégalité de hauteur du Mercure dans le Barometre; suivant les differens degrés d'élévation, où l'on en fait l'épreuve, on en reconnoîtroit une dans la longueur nécessaire du pendule au pied & au sommet d'une Montagne, si on l'éprouvoit avec toute la sagacité nécessaire pour en connoître la différence, la manifester, & la mesurer; de même qu'on en trouveroit une dans le poids d'une même masse de Plomb, qu'on peseroit au pied & au sommet de la même Montagne, ou seulement dans des Lais differens, plus ou moins bas ou élevés, & peut-être seulement dans des saisons opposées & des Climats differens, pourvu que l'on prit toutes les précautions & mesures convenables pour s'apercevoir d'une différence aussi peu sensible.

En un mot si les longueurs des pendules suivent l'inégalité des pesanteurs & des hauteurs permanentes du Mercure, & ne sont pas moins inégales que ces pesanteurs & ces hauteurs aux différentes latitudes & dans la même latitude & longitude, aux differens degrés d'élévation ou de distance de l'axe de rotation, & du centre de gravité; si il y a une analogie nécessaire dans les différentes longueurs du pendule, & les différentes —

pesanteurs & hauteurs du Mercure, en raison renversée des rayons^{si}; de même que le rayon de la pesanteur dans deux endroits différens peut être exprimé, par le quart du nombre des oscillations d'un pendule, durant une rotation périodique de la Terre, qui sera désignée par une révolution d'une même fixe bien choisie, on peut connaître la différence nécessaire dans la longueur du Pendule, pour bâtir les Secondes d'un tems annuel & égal, dont l'usage sera plus avantageux que celui du tems moyen; si d'ailleurs il est essentiel à la Terre, d'avoir une atmosphère constante dans sa figure & son étendue, autieu qu'il ne les pas quelle conserve dans la superficie, la figure que nous remarquons à ses diverses plages, puisqu'on voit des Montagnes s'élèver ou s'abaisser, & des Plaines s'enfoncer & s'abîmer par des accidens naturels; puisqu'en creusant on découvre aux environs de Rome des Bâtimens entiers qui sont devenus souterrains; puisqu'on trouve dans la Bretagne des Villages totalement ensevelis sous des Sables transportés par les Vents; puisqu'on voit en tant d'autres endroits de monuments des variations qui y sont arrivées par accidens extraordinaires, puisqu'on reconnoît que la Mer a emporté le terrain en plusieurs endroits, que des atterrissemens ont pris la place des Eaux, sans que la rotation la progression & la regression en aient souffert le moindre dérangement; parce que par exemple lorsqu'une Montagne s'est affaiblie, l'atmosphère sans se déranger dans sa figure & son étendue, en a occupé aussitôt l'espace; si par conséquent toute la face de la Terre pourroit changer comme au tems du Déluge, sans aucun danger ni accident, parce que l'atmosphère fait partout un continuel équilibre dans sa circulation; à plus forte raison si jamais ses mouvemens, ne pourroient être altérés par le flux & le reflux de l'eau, par les changemens qu'elle fait dans son Épaisseur & dans ses différens lits, ni par tous les accidens que j'ai exposé sur la fin de ma 20^e Lettre: c'est ce qui sera développé dans une autre.

XVII. Vous concevez que si l'on trouve des cercs d'autant plus grands, dans la mesure de la Terre, que les tentatives en sont plus anciennes; ce n'est point parce que la détermination par le moyen des ombres, comme celle de Pithéas qui est la plus ancienne, étoit plus ingénieuse qu'infailible; puisque ses déterminations par la comparaison des proportions de la Sphere & de son Diamètre d'après Eratostène & Pappus, ou même par la comparaison des degrés de latitude ou longitude rectes, avec les degrés de longitude & latitude terrestre, ou par les hauteurs Méridiennes à l'un ou l'autre Solstice, n'ont pas moins toujours donné une mesure variable; c'est plutôt parce que la grandeur de la Terre doit être trouvée différente, non seulement, dès qu'on en mesure une base dans une Contrée plus ou moins élevée dans la superficie au dessus de son centre de gravité, ou même

de son axe de rotation, mais encore dès-qu'on y persuade par des observations Astronomiques, ou seulement par sa comparaison avec le Ciel, parceque non seulement ses rapports & ses proportions relatives changent par les inégalités Optiques & Astronomiques réelles & Phisiques, qui arrivent dans la position, disposition & exposition de la Terre & dans sa distance au centre de l'Écliptique, de son orbite & de l'Univers qui est un point commun; mais même, parceque depuis la création jusqu'à la fin du Monde, la proportion des Degrés célestes & terrestres doit varier par la même cause Optique Astronomique, Mécanique & Phisique, qui fait varier optiquement, astronomiquement & phisiquement l'obliquité de l'Écliptique, la distance des Tropiques & des Solaires à l'Équateur, & à l'un & l'autre Pôle, leur intervalle réciproque, leur emplacement sur la Terre, & en conséquence l'étendue de leur influence & de leur rayon, & la proportion ou la valeur de leur Degrés.

XVIII. Par ces mêmes causes, la hauteur apparente du Soleil & de l'Équateur & les bornes du Lever & du Coucher du Soleil, ou la distance des points d'Orient & d'Occident en Hiver & en Été, doivent varier insensiblement pour chaque Observatoire; de sorte que la détermination de la latitude est moins assurée que celle de la longitude malgré le préjugé contraire; puisque pour peu-qu'on y mêle des observations célestes, elle doit avec le tems paraître tellement différente, qu'une excellente Carte Géographique ou Hydrographique, malgré son exactitude pour le tems où elle a été faite, auroit pu être trouvée defectueuse un demi-siècle plutôt & pourra l'être un demi-siècle plutôt; de sorte que le tems amènera toujours des corrections à y faire, qui ne seront fondées, que pour le tems actuel, sans tem pour celui de sa construction: il n'est donc pas plus convenable pour la précision, d'indiquer les distances itinéraires par les dimensions qu'on a trouvées aux différens Degrés terrestres compris dans les arcs qu'on en a mesurés, & qu'on a comparés aux arcs célestes vorticaux, que d'en faire l'indication par leur éloignement à l'égard plutôt des Tropiques & des Solaires, dont l'emplacement varie insensiblement sur la Terre, que de l'Équateur qui est immuable dans sa position: ainsi la différence qu'on trouve dans les diverses déterminations des Géographes & des Astronomes ne doit pas toujours être censée, ni une des erreurs inevitables dans les observations même exactes, ni encore moins une erreur imputable à leur négligence ou leur ignorance; jugés en par la différence qu'on a trouvée chaque fois, dans la mesure d'un même Degré terrestre, à cause de l'inégalité variable du Degré céleste, auquel il étoit comparé & même dans les distances itinéraires, & dans la seule mesure des milles indiqués par des Pierres ou des Hommes. Ne doit-on donc pas devenir plus circonspect à imputer des erreurs aux anciens Astronomes & Géographes.

XIX. Il est assez probable conformément à l'opinion la plus autorisée, que les mesures itinéraires, ont été déterminées originairement, par l'étendue de l'arc terrestre,

qui dans les diverses Contrées répondoit à un degré celeste: on divisoit cet arc en 60 milles, comme le degré en 60 minutes, de sorte que l'arc d'une minute renfermoit un mille, ou la 60^e partie d'un degré terrestre, & que réciproquement ce degré contenoit 60 milles, qui répondoient tous à l'arc d'une minute de degré du Meridien, ou du parallèle vertical dans le firmament: c'est même peut-être par cette raison, qu'il y a une si grande disproportion ou diversité dans l'étendue de toutes les lieues de divers Pais: car dans les uns elles sont de 25 au degré comme en France, ou de 20. comme sur Mer, ou de 17½ comme en Espagne, ou de 15. comme en Hollande qui est un Pais très-bras; outre qu'elles sont d'une différente longueur selon la valeur du degré en les Contrées, qui est non seulement différente pour tous les parallèles, & les Méridiens, mais aussi pour le tems où la mesure en a été déterminée, devant l'être en divers siècles pour les mêmes longitudes & latitudes, & pour la même base.

Il suffit donc que les degrés des Méridiens & parallèles celestes, doivent être trouvés inégaux au Nord & au Midi de l'Equateur, ou de l'un des Tropiques ou de l'un des Pôles, & de plus variables périodiquement, pour que les degrés & les milles terrestres qu'on a déterminés par comparaison, aient une inégalité réciproque entre-eux, qui étoit proportionnelle aux arcs celestes plus ou moins grands d'une minute, ou d'un degré, dont leur détermination originaire a dépendu. A plus forte raison il suffit que la Terre par sa progression & sa régression fasse changer la proportion de tous les degrés celestes entre-eux, ou seulement avec les diverses Contrées, quand même tous les degrés & milles terrestres, seroient déterminés de nouveau relativement au Ciel; ils seroient toujours sujets à une inégalité actuelle & contingente, & s'ils ont été limités par des termes fixes comme des Colonnes, ou d'autres indices, les distances terrestres doivent être trouvées inégales & defectueuses par excès, & par défaut en différents siècles, quand même dans l'histoire, le terrain ne seroit ni abaissé ni exhaussé par aucun accident, sans d'autre raison, que parceque leur détermination a été faite originairement, par comparaison avec l'étendue d'un arc celeste qui répondoit à une minute de degré, dont la proportion a changé.

XX. Il appartenoit du moins au Plan de l'Univers, de faire connoître en quelle période, & en quelle proportion les inégalités & les variations observées depuis longtemps dans toutes les mesures, sans en connoître la cause doivent arriver? Pourquoi il étoit impossible de réussir dans le projet du célèbre Hugen, & de Morton Chanoine de Lion pour une mesure universelle, qui pût servir à jamais? Comment tous les degrés & milles ne peuvent qu'être inégaux & variables en étendue, d'es-lors qu'on

les angles aux arcs célestes corrélatifs; combien j'allois seroient immuables & égales, s'ils n'étoient déterminés, que d'une manière purement Géométrique, comme la dimension d'un bâtiment; & que dans ce cas ils ne seroient sujets à d'autre inégalité, que celle qui dépend d'une cause purement Physique, c'est-à-dire, de la chaleur & du froid qui font changer la dimension de toute mesure en Métal ou en Bois, ou en Pierre même, d'une partie aliquote de ligne, qui produit une erreur très-sensible par la multiplication.

XXI Car indépendamment des preuves immédiates, qu'on a fait de cette variation sur divers corps, dans les Saisons opposées de l'Hiver & de l'Été, il est notoire qu'une verge de pendule par sa contraction ou sa dilatation doit avancer durant l'Hiver d'un quart de minute environ par jour, & retarder d'autant durant l'Été dans un Climat tel que Le nôtre, & ainsi à proportion dans les Saisons intermédiaires, les vibrations du pendule étant par rapport à leur durée en raison inverse du carré de la longueur; de sorte que pour lui faire marquer un tems égal, on a reconnu la nécessité d'inventer différents moyens, pour rendre nul l'effet de cet allongement ou raccourcissement, que vous trouverez exposés séparément dans l'Histoire & les Mémoires de l'Académie de 1735. & 1741.

Supposons donc qu'on eût voulu prendre une dimension de mille Toises dans une Plaine, afin d'y construire un chemin en droite ligne, qui fût de la longueur d'une minute ou d'un mille, c'est-à-dire, d'un arc qui fût la 60.^e partie d'un degré terrestre relativement au degré Vertical du parallèle ou Méridien céleste; si l'Architecte pour la mesurer emploierait une règle de Bois ou de Métal longue d'une Toise, qui par la grande chaleur seroit allongée d'un quart de ligne, il donneroit sans le savoir, contre son intention & sans erreur de sa part, une mesure trop grande de 250. lignes: c'est ce qui viendroit à un excès d'un pied 8 pouces 10. lignes, dont on s'apercevrait en remesurant cette Base avec la même règle dans un jour tempéré de l'Automne; si l'Hiver suivant on la mesurerait une troisième fois, pendant que cette règle à cause du grand froid, seroit au contraire contractée & raccourcie d'un quart de ligne sur sa longueur naturelle en tems tempéré, on y trouveroit un excès de 3 pieds 5 pouces 8 lignes, qui disparaîtroit l'Été suivant dans une quatrième mesure. Ce cas est très possible, puisqu'on lit dans le Traité de la Méridienne de Paris p. 36. des preuves incontestables de l'effet de la chaleur pour l'allongement des mesures de Fer, selon le degré de chaud marqué sur un Thermomètre gradué: on y voit que les différences trouvées dans la mesure d'une même Base de 5728. Toises pendant 5 fois de suite, aux mois de

Juin, Juillet & Aout 1740, étoient proportionnelles aux variations de la chaleur de l'air, bien que la plus grande différence n'ait été que d'un pied 9 pouces 4 lignes; & il est à presumer qu'il n'aurait été de cette quantité. Dans 3 mois de l'été en 3 jours différents, elle eût été peut-être 15 fois plus grande, si cette mesure avoit été reprise en hiver ou des jours les plus froids.

Quoiqu'il en soit ces exemples doivent vous faire comprendre, que ce n'est pas entièrement la faute de ceux qui ont pris & rapporté des mesures un peu différentes des milles anciens désignés même par des Pierres ou des Colonnes militaires, puisqu'ils pourroient fort bien ne pas s'accorder seulement dans la dimension de la grande Pyramide d'Egypte, à moins qu'ils n'eussent attention de vérifier leurs instrumens, pour juger de combien le froid ou le chaud en auroit fait varier l'étendue & la division. En fait de mesures on ne peut parvenir à une parfaite précision, & les plus exactes recherches peuvent être exemptes d'erreur, & laisser de l'incertitude, surtout s'il s'agit d'évaluer un arc terrestre ou celeste par leur comparaison réciproque, avec des instrumens dont la division & l'étendue ne sont point à l'abri de toute altération.

XXII. Mais le Plan de l'Univers vous découvre, comment à plus forte raison le chemin d'un mille actuel, qu'on supposeroit avoir rendu proportionnel pour l'étendue, à celle d'un arc d'une minute, seroit trouvé inégal à tous les autres milles semblables, qu'on détermineroit dans d'autres Contrées? Comment pour conséquent toutes les distances terrestres d'un degré, ou d'une partie de degré, étant réduites en lieues ou en milles ou en Toises, doivent être trouvées avec le tems deffectueuses par excès ou par défaut, dès-qu'elles n'ont pas été déterminées d'une manière purement Géométrique, ou dès-qu'on a mêlé dans leur détermination quelque opération ou observation Astronomique? Comment en ce dernier cas les mesures itinéraires doivent différer en étendue actuelle dans tous les parallèles & Méridiens différents, & s'en varier même avec le tems? Et comment le degré du Méridien doit être trouvé plus variable, que celui du parallèle, parcequ'après avoir mesuré géométriquement une certaine étendue de terrain sur le Méridien, on est obligé de le comparer avec l'arc du Ciel observé entre les 2 extrémités de cette mesure par le moyen des hauteurs Méridiennes des Etoiles fixes; tandis que pour le degré du parallèle, on compare une mesure Géométrique prise sur une base, suivant un parallèle, avec le degré de longitude qui la comprend, & qui est déterminé

par les observations des éclipses des satellites de Jupiter, ou encore pour l'intervalle de l'apparition des Signaux de Feu qu'on fait avec quelques livres de Poudre, & qu'on allume à l'instant convenu entre les Observateurs. C'est au Plan de l'Univers, de développer la connoissance de l'ancien état du Ciel & des caractères Astronomiques propres à distinguer chaque année dans le cours des Siècles, & la variation de la proportion des degrés terrestres & célestes. Il n'en deviendra que plus utile de faire des recherches sur les anciens monumens qui désignent la longueur & l'étendue des milles Romains & des lieues Gauloises, puisque la variation même qu'on y remarque pourra servir à la perfection, non seulement de la Géographie, mais encore de la Cosmographie.

XXIII. Cependant sur ce qu'on trouve les degrés terrestres inégaux, sans pouvoir suspecter leur mesure Géodesique, on suppose que c'est à cause de la figure de la Terre; & je croirois même par déférence pour les lumières de ceux qui en ont entrepris la détermination, sans en être convaincu par les motifs qu'ils ont rapportés de leur assertion, qu'on ne se trompe pas en croyant quelle est un Sphéroïde aplati par ses Pôles: mais on ne considère pas qu'en déterminant l'étendue du degré d'un arc terrestre, par la comparaison avec le degré d'un arc céleste, on peut tomber dans l'erreur, sans pouvoir s'en douter, faute de savoir qu'on doit trouver les degrés terrestres inégaux & variables dans leur grandeur, si on en prend la mesure sur un terrain plus ou moins élevé; & si les degrés célestes sont eux-mêmes d'une inégalité variable d'une manière périodique, comme il résulte du Plan de l'Univers? Car il est ordinaire de compter abusivement la même étendue en degrés célestes, qu'on suppose égaux, au Midi & au Nord de l'Equateur, entre les 2 Tropiques & les 2 Pôles, bien qu'à raison de l'excentricité de la position de la Terre, & de la direction de son axe & de son Equateur, l'Écliptique en soit divisée en 2 parties fort inégales, auxquelles on suppose une étendue de 180. degrés, dont l'inégalité ne varie pas moins chaque année d'une manière proportionnelle; & bien qu'en conséquence le Tropique & le Pôle Austral ne soient pas à la même distance de l'Equateur & du Pôle Antarctique, que le Tropique & le Pôle Boreal, tant dans le firmament que sur la Terre, où ces cercles changent annuellement d'emplacement, de même que l'Equateur céleste, en change, à mesure que la Terre change de position & d'exposition par la progression dans son orbite, & par la regression de son

l'équateur, quoiqu'il soit aussi invariable que son axe de rotation, & que son centre de gravité.

XXIV. En parlant du mouvement de l'apogée Solaire, j'ai assez expliqué la variation périodique & insensible, qui est contingente dans l'amplitude des-degrés célestes, indépendamment des erreurs inévitables dans cette détermination, dès-qu'on attribue la même étendue en degrés au Méridien céleste, tant au Nord qu'au Midi de l'équateur, malgré son excentricité; il reste de vous en donner en preuves des faits, comme ceux que vous pourrez lire dans les 5. premiers Chapitres du Traité de la grandeur & de la figure de la Terre, & que par cette raison je me dispense de rapporter ici.

Mais si vous consultez le Dictionnaire universel de Trevoux au mot Degré, vous y apprendrez que Ptolomée le trouva en son temps de 68. milles pas. Alexandrins 2 tiers, ou de 500. Stades d'Alexandrie, que les Mathématiciens Arabes qui par ordre du Calife Almanon au commencement du 9^e siècle entreprirent sa mesure dans les Plaines de Singar entre le Tigre & l'Euphrate selon le Prince Abulfedda dans les Prologomenes de sa Géographie, le déterminèrent de 56 milles pas Arabiques, ou de 7. Stades & demi, en dirigeant leurs opérations vers le Midi, & de 56 deux tiers de ces milles, en portant leurs pas & leurs observations vers le Nord, & qu'en un mot ils en jugèrent la mesure plus petite de 10. milles que Ptolomée.

XXV. C'est ce qui confirme en premier lieu que les degrés célestes & par suite les terrestres, parce qu'ils sont déterminés par des observations Astronomiques doivent être trouvés plus grands au Nord qu'au Midi de l'équateur, jusqu'après l'an 5850. où l'Écliptique en sera coupée vis-à-vis son centre, où sa partie Boréale deviendra plus petite que l'Australe, où par conséquent le Soleil commencera de rester plus de temps dans les Signes Méridionaux que dans les Septentrionaux, comme avant l'an 3212. avant J.Ch. depuis lequel c'est le contraire.

XXVI. C'est ce qui justifie en second lieu, que depuis l'an 1319. de J.Ch. où l'extrémité Arctique de l'axe terrestre coupoit l'Écliptique vis-à-vis son centre, & où l'apogée Solaire se rencontrait avec le 1^{er} degré de son 4^e signe, avec le point Cardinal du Nord, & le Solstice d'été à 6°26'21" de la Constellation.

des Géomètres, ou au conséquent l'excès de la partie Boréale de l'Écliptique sur l'Ant-
trale a été le plus grand qu'il fût possible, et excès diminué insensiblement,
en sorte que dans 4104. ans cet orbe Solaire comme le firmament sera divisé par
l'Équateur en 2 parties égales l'une Méridionale, l'autre Septentrionale, & en même
temps par l'axe de la Terre en deux parties si inégales, que l'Orientale sera moindre
que l'Occidentale de 2 arcs, dont le rayon sera au moins de 147. D.C., & qu'en con-
séquence la valeur du degré terrestre comparé au degré celeste a dû augmenter
au Nord, & diminuer au Midi de l'Équateur des Tropiques & des Solaires depuis
l'an 3212. avant J. Ch. jusqu'en 1319. de son Incarnation, que depuis le contraire
s'en est manifesté jusqu'en l'an 5850. où les degrés celestes du Méridien seront
en même proportion d'étendue, au Midi qu'au Nord de ces cercles; & après-
avoir été trouvés de la même valeur qu'en 3212. avant J. Ch. deviendront
au contraire plus petits à leur Nord qu'à leur Midi, dans la même proportion
qu'ils l'étoient dans les années antérieures à cette époque & que j'ai enseigné
à l'article IX. de cette Lettre. Ainsi vous découvrez quel est le fondement de la
remarque faite par l'Abbé Picard, dans sa mesure de la Terre en ces termes.

» C'est une chose assez digne de remarque, qu'anciennement la mesure de la
» Terre soit allée toujours en diminuant: car si l'on en croit Aristote, ou plutôt
» les Mathématiciens de son temps auxquels il s'en est rapporté, le degré seroit d'en-
» viron 1111 Stades, au lieu qu'Ératostène n'y en compte que 700., Ptolemée
» 666. & enfin Ptolomée 500., de manière que les Arabes auroient suivi la même
» exemple en faisant le degré plus petit, que tous ceux qui les auroient précédés;
» mais sans entrer dans la discussion, si ces opinions sont aussi différentes qu'elles
» paroissent, il suffit de dire en un mot que nous ignorons les justes grandeurs des
» mesures anciennes, toutes les mesures que les Anciens ont laissé à nous être
» par le temps.

XXVII. Il résulte en troisième lieu de ce Plan que le Degré d'un parallèle ter-
restre par la comparaison avec le degré du parallèle celeste corrélatif depuis
3212. avant J. Ch. jusqu'en 1319. de son Incarnation & du parallèle plus
petit à l'Occident qu'à l'Orient, est à dire, en le comparant à un degré des
Signes ascendants préférablement, à un degré des Signes descendans, quoiqu'en
même temps il a dû toujours paroitre augmenter vers l'Occident, & diminuer vers

l'Orient, au lieu que depuis 1319. où il a dû avoir la même proportion à l'Orient qu'à l'Occident, il doit au contraire paroître diminuer vers l'Orient & augmenter vers l'Occident jusqu'en l'an 5850., après lequel le contraire se manifesterà dans la même gradation jusqu'en l'an 10381. où l'Ecliptique sera coupée vis-à-vis son centre par le Centre des Solstices comme en 1319. avec cette différence remarquable que le centre, au lieu d'être au Nord du Pôle arctique sera au Midi du Pôle Antarctique, de sorte qu'alors la partie Orientale de l'Ecliptique sera égale à l'Occidentale, qui dès l'année suivante deviendra plus petite dans la même proportion graduelle, qu'elle étoit devenue plus grande que l'Orientale durant la période précédente de 4531. ans, de même que la partie Méridionale excédera la partie Septentrionale de la même quantité, dont elle en étoit excédée en 1319. C'est ce que j'ai déjà expliqué dans ma 21^e Lettre & dont j'ai rapporté la différence annuelle dans l'article IX. de celle-ci.

XXVIII. Ces conclusions ont trop été vérifiées jusqu'ici, par les observations, pour ne pas presumer qu'elles continueront d'être vérifiées. C'est pourquoi peut-on encore s'étonner de l'inégalité qu'on a toujours reconnue dans l'étendue du Degré d'un arc terrestre mesuré géométriquement par la comparaison avec le Degré d'un arc celeste déterminé astronomiquement, non seulement sous un Méridien & parallèle différent, mais encore sur la même base trigonométrique, chaque fois que cette mesure a été renouvelée.

C'est ainsi par exemple que le Degré du Méridien entre le parallèle d'Almaer & de Leide a été trouvé en 1617. par Snellius de 57021. toises de 6. pieds du Rhin, & entre Almaer & Dergopsem de 56946. de ces toises ou de 56746. toises 4. pieds de Paris, & en ces dernières années par M^r. Musenbroek de 57033 $\frac{2}{3}$. toises Parisiennes. C'est ainsi qu'au Nord de Paris il a été déterminé pour Fernel de 56746 $\frac{2}{3}$ des mêmes Toises par M^r. Picard en 1672. de 57057. ou de 57064. toises 3. pieds en s'attachant à différents termes, par M^r. Cassini en 1683. de 5760. toises comme le Degré moyen de M^r. Picard, par M^r. de Maupertuis en 1739. de 57183. & en 1739. par M^r. de Chauri de 57084. mais au Midi de Paris la détermination a été en 1674. par M^r. Picard de 57060. toises, par M^r. Cassini en 1718. de 57097. par M^r. de Chauri en 1739. de 57040. entre le parallèle de Paris & de Bourges & de 57048 $\frac{1}{2}$ toises entre le parallèle de Rodes & de Perpignan, de sorte qu'il a trouvé le Degré moyen diminué de 10. toises depuis la détermination de son Ayeul & de M^r. Picard. Enfin c'est ainsi que le Degré terrestre a été reconnu entre Londres & York de

Eratostenes
Batavus lib. 2.
cap. 9.

Cosmotheoria.

Geographia
reformata lib.
5. cap. 33.

57300 toises Parisiennes en 1635. par Norwood; en 1646. par Riccioli sur le Meridien de Boulogne en Italie de 62900; en 1739. par M^r. de Meunpoulis sous le cercle Polaire de 57437. Toises & par M^r. Bouguer en 1740. sous l'Equinoctial de 56741. toises. Je rassemble ici ces diverses dimensions, afin de vous épargner la peine d'en faire la recherche dans plusieurs Volumes.

XXIX. Par une même dépendance, les dernières opérations qui ont été entreprises avec une Deyenne Rorali, & avec la plus grande exactitude, devront être trouvées un jour defectueuses à leur tour, comme les précédentes mesures d'un arc terrestre, par la comparaison avec un arc céleste, de même que dans les 6 degrés du Meridien mesurés dans les vastes Plaines de la Tartarie par ordre de l'Empereur de la Chine, les Missionnaires que leur Zèle pour le progrès du Christianisme & des Sciences a exigé en Géographes, ont reconnu les mêmes inégalités dans le même sens, quoiqu'ils ne soient pas suspects d'avoir accommodé leurs observations & leurs expériences à une hypothèse, ni à l'honneur prétendu d'une Académie, dans la possession de donner le ton aux Savants dans les résultats de ces recherches.

XXX. Il résulte même de l'expérience, comme du Plan de l'Univers que l'on doit trouver des déviations dans la Meridienne, & dans les parallèles qu'on a établi dans toute l'étendue de la France, avec toute l'intelligence que peuvent donner l'Astronomie & la Géométrie, & avec toute l'exactitude dont on a pour Garand la Sagacité des Académiciens qui en ont été chargés; c'est de même qu'à raison du changement qui arrive dans la position de la Terre à l'égard du Plan de l'Ecliptique, en passant par sa progression dans des arcs de son orbite, qui en déclinent plus ou moins & qui en ont depuis 1734. une déclinaison Arctique ou Antarctique, comme il s'agit de le décider pour satisfaire à la question proposée dans ma 23^e. Lettre; toutes les latitudes des Etoiles par rapport à l'Ecliptique même, semblent avoir changé plus ou moins, & fort inégalement, comme leur déclinaison de l'Equateur; Or, ce que l'on reconnoît en comparant leur latitude actuellement apparente, avec celle qui en est rapportée par les Astronomes anciens, qu'on auroit par conséquent deviné, sans d'autre fondement que l'ignorance de la cause pour laquelle un tel Phenomene doit être apparent; étant réservé au Plan de l'Univers exclusivement, de la découvrir, mais encore de faire l'hypothèse des anciens Astronomes, en faisant connoître que cette erreur prétendue étoit un Phenomene, & en conciliant toutes les observations anciennes & modernes, & toutes les opinions, sur leurs résultats.

XXXI. Il semble que les expériences entre le parallèle de Rodès & de Perpignan démentent l'opinion de M^r Casini, que la grandeur des degrés du Meridien, diminue en s'approchant du Pôle, & augmente en s'en éloignant, mais elles doivent la démentir, selon que le terrain sur lequel le degré terrestre est mesuré, a plus ou moins de distance du centre de gravité, ou bien de l'axe de rotation, si au lieu du degré d'un Meridien, on vouloit déterminer le degré d'un parallèle.

Je croirois que M^r de Muperleus l'auroit trouvé plus grand, s'il avoit choisi sa base, non sur le Fleuve de Cornas pendant qu'il étoit glacé, mais sur un terrain, à proportion qu'il auroit été plus élevé, & encore s'il avoit mesuré le degré terrestre qui est au ¹⁹⁷⁸ du cercle Polaire, au lieu de celui qui le coupe, & qui en est plus au Midi qu'au Nord, & qui au contraire M^r Bouguer pour le trouver encore plus petit, auroit dû mesurer un degré terrestre au bas & non au sommet de la Montagne la plus élevée qui soit en Amérique, & en même temps un arc le plus voisin de l'Equinoxial en destination Australe plutôt que Boreale, parce que la grandeur des degrés terrestres doit être proportionnelle au nombre & à l'étendue des degrés célestes, qu'on compte entre le Pôle Antarctique & le cercle Polaire - il éridional, & entre ce cercle & le Tropique Austral, entre ce Tropique & l'Equateur, entre l'Equateur & le Tropique Boreal, entre ce Tropique & le Polaire de même denomination, entre ce Polaire & le Pôle Arctique. Au lieu d'examiner si toutes les conséquences qu'on a tiré sur la figure & la mesure de la Terre sont bien légitimes, je me contenterai d'observer 1.^o Que la question si son axe est un peu plus court ou plus long que le diamètre de son Equateur, est moins importante que les questions discutées, ou seulement annoncées dans cette Lettre. 2.^o Quel est remarquable pour la solution de cette question, que M^r de Muperleus a fait ses opérations sur le cercle Polaire, sur une base la moins élevée qu'il fut possible, puisque étoit sur un Fleuve glacé, & au contraire M^r Bouguer sous l'Equinoxial sur la plus haute Montagne, qui soit dans toute son étendue en Amérique, & peut-être sur la Terre.

XXXII. L'intervalle est bien égal entre les 2 Pôles terrestres & l'Equateur; mais il ne peut l'être entre l'Equateur & les deux Pôles célestes ni entre des cercles, comme les Tropiques & les Polaires, qui dépendent dans leur emplacement variable sur notre globe, tant de l'excentricité de sa position & de la direction de son axe & de son Equateur, à l'égard du centre du Monde, que de l'obliquité de l'Elliptique, où l'on

reconnait une variation réelle quoiqu'insensible.

L'expérience nous apprend, non seulement qu'on n'a plus retrouvé la même dimension dans les degrés du Méridien entre Amiens & Paris, entre Alençon & Bergoppon, entre Alençon & Leide, tant par qu'on a employé des bases d'un terrain plus ou moins élevé, que par que les proportions & les rapports des degrés célestes ont changé dans l'intervalle, mais même que la hauteur apparente du Pôle & de l'équateur à l'égard de Londres, de Copenhague, d'Amsterdam, d'Utrecht & de Paris, pour ne pas dire pour toutes les Villes où elle a été observée assidûment, depuis près d'un Siècle, semble avoir varié, de même que la hauteur Solsticielle du Soleil, & la hauteur Méridienne des mêmes étoiles fixes, à l'égard d'un même Observatoire. L'expérience n'a pas moins appris, qu'un quart de cercle scélé contre un gros Mur de l'Observatoire de Paris, qu'on ne peut pas plus soupçonner s'être affaibli, que ce quart de cercle, a deviné en apparence au bout de quelques mois, & sur tout de quelques années, du Méridien, de l'Azimuth, & du Zenith; parce qu'on y doit trouver des déviations, dès qu'on les vérifie par l'observation des étoiles, dont la variation varie sans cesse d'une manière occulte, & plus qu'Optique à l'égard de tous les cercles de la Sphère, excepté l'Écliptique, par la progression & regression de la Terre qui produisent l'apparence de leur aberration du moins en partie; dès que l'excentricité de sa position & de la direction de son axe & de son Équateur comme son obliquité, ont une variation périodique, bien que d'une extrême lenteur; dès que l'inégalité de la division réciproque de l'Écliptique par l'Équateur, comme de l'Équateur par l'Écliptique, change en apparence de proportion, d'une manière plus réelle que sensible.

XXXIII. Il étoit réservé au Plan de L'Univers, de manifester la raison pour laquelle on éprouve, qu'on ne peut parvenir à déterminer exactement les mesures itinéraires des anciens Romains, malgré la découverte & l'existence encore actuelle de plusieurs Colonnes miliaires, qui énoncent la distance de l'une à l'autre, — pour peu qu'on y mêle quelque observation Astronomique? Pourquoi tous les Cadres Solaires sont reconnus defectueux après un certain nombre d'années, sans qu'il soit arrivé aucun accident à l'aiguille, à cause de la seule variation de la projection de l'ombre, & de la hauteur Méridienne dans la même latitude, ou plutôt de l'élevation du Pôle & de l'Équateur par une suite variable

de son obliquité avec l'Écliptique. Comment les plus anciens Gnomons & les plus dres, comme ceux qui subsistent en Égypte, ou qui en ont été transférés dans la Ville qui de Capitale de l'Empire Romain, l'est devenue du Monde Chrétien, donnent toujours la même direction & progression de l'ombre, dans la même proportion de vitesse, pour tous les mêmes jours de chaque année, avant ou après l'un des Équinoxes ou des Solstices, mais ne rapportent plus la même longueur dans son étendue, sans qu'on puisse l'attribuer à l'inconvénient de son incertitude, qui est telle que le bord même du disque Solaire paroît incertain, tant à la Méridienne de St. Pierre de Boulogne, qu'à celle de l'Observatoire & de St. Sulpice de Paris.

On reconnoît aussi par le Plan de l'Univers, comment la proportion du carré du Diamètre de la Sphère, au carré du Diamètre du Tropique, change réellement, & peut avoir été trouvée en 390. comme 629. à 529. ainsi que l'appuie l'assure dans ses collections Mathématiques Liv. 6. Théoreme 35. ? Et comment la ligne droite tirée du centre de la Sphère au centre du Tropique, devoit être comme 10. à 23, quoiqu'on trouve aujourd'hui une différence dans cette proportion, & puisque selon Eratostène la distance du Tropique à l'Équateur, étoit de son tiers à la circonférence de la Sphère comme 11. à 83.

XXXIV. On ne doit donc plus accuser à la légère les Astronomes de s'être trompés dans la détermination de la latitude d'une Ville, malgré la différence qu'on y reconnoît dans la suite, & quoiqu'il soit difficile de la déterminer d'une toute la précision; étant évident par le Plan de l'Univers, qu'on doit la juger différente en divers siècles par les observations Astronomiques, & suivant les Chemins qu'on fait entrer dans cette détermination: car il y a une variation dans plusieurs de ceux qu'on y emploie, comme la distance du Tropique ou des Écliptiques à l'Équateur, la hauteur Solsticielle du Soleil, la hauteur Méridienne des Étoiles fixes, l'étendue des signes & degrés de l'Écliptique, & l'amplitude des degrés célestes: l'expérience apprend réellement qu'elle n'est plus trouvée la même, sans qu'on puisse blâmer une ancienne détermination qui en a été faite, parce qu'il se peut par exemple, que la latitude d'Alexandrie, sur laquelle on étaye la détermination de Ptolémée, ait été de son temps, telle qu'il l'a trouvée; de même qu'il se peut que le Tropique

* il est
actuelle.
236 Toises
traverse
il s'en
chaque
pièce
de

Borealis, ne passeroit plus par le fameux Puits de la Tour de Syene, & que le Soleil

en la hauteur Meridienne n'y fût pas aussi vertical qu'il y étoit le jour du Solstice d'été. Ne seroit donc pas étonnant que Ptolomée ait déterminé avec quelque exactitude, la latitude d'Alexandrie de $30^{\circ} 58'$, qui devoit être un élément fondamental, et de ses calculs, & que feu M.^r de Chazelles l'ait déterminée exactement, au commencement de ce siècle de $31^{\circ} 11'$ par des observations immédiates: pourquoi d'ailleurs Ptolomée ne seroit-il pas excusable d'avoir jugé la latitude d'Alexandrie plus petite de 4' qu'Eratostène, dès que celle de Marseille n'a été donnée qu'avec la même inégalité, par M.^{rs} Gaspari, Cassini & de la Hire, à cause de la différence de leurs méthodes, de leurs instrumens, & du tems de leurs observations, sans avoir suivi la même règle dans la correction du calcul, & des effets des refractions, & des Télescopes.

C'est seulement dans le système François qu'on trouve la cause naturelle de toutes les inégalités & anomalies, qu'on reconnoît dans l'état du Ciel, jusqu'au point de pouvoir parvenir, à indiquer quelle a dû être leur marche pour le passé: Et quelle elle devra être pour l'avenir, au moyen du Calcul qui présente les indices des observations qu'on continuera de faire. Il seroit inutile d'espérer que la cause n'en sera pas incompréhensible dans tout autre système, ou malgré de nouvelles suppositions pour chaque Phénomène, on ne peut recourir à l'expliquer.

XXXV. Terminons nos efforts sur des Phénomènes aussi délicats & aussi importants, par des réflexions qui fassent sentir, combien le système de Copernic en particulier, a porté préjudice à leur découverte & à leur détermination, & par une suite à la perfection de l'Astronomie, de la Géographie & de la Navigation.

Je vous avois conseillé de vous figurer des globes de la Terre rangés en assez grand nombre, & d'une manière propre à former l'enceinte de l'Écliptique, afin de vous donner lieu d'examiner, s'il seroit possible que tous ces globes parussent avoir le même horizon celeste & couper l'Écliptique aux mêmes points, & rapporter leur Équateur, leurs Tropiques, leurs Polaires, leurs parallèles & leurs Pôles aux mêmes Étoiles, quoique les cercles célestes aient une intime dépendance des terrestres? Et s'il ne seroit pas absurde de supposer, que les noeuds de l'Équateur de tous ces globes se rapporteroient aux mêmes Étoiles à cause de leur parallélisme supposé, & que leur horizon celeste ne présenteroit qu'un même

Spectacle indivisible. En ce cas on seroit fondé à soutenir, que par notre transposition par le cercle prétendu de la Terre dans tous les espaces ouverts par ces globes, aucune étoile ne pourroit devenir visible & invisible sur le même horizon, dans l'espace d'une année, au lieu que par la progression & la regression de la Terre, le même nombre des étoiles visibles sur un même horizon, paroit un peu variable avec le cours des Siècles, tout autant que leur ascension droite, leur longitude, leur latitude & leur déclinaison. Il seroit bon de se figurer également des globes de la Terre dans les arcs annuels de son orbite, avec la direction qui leur sera propre successivement par son mouvement de progression & de regression dans le cours des Siècles, afin de concevoir avec plus de force, qu'il ne seroit pas possible que non seulement les rapports du Ciel, ne fussent sensiblement dissimilaires à l'égard de tous ces globes, de même que les Configurations des points Cardinaux, des points des Solstices & des Equinoxes, de même que les rapports de tous les Signes & Degrés du firmament, & de l'écliptique, & les aspects des Planètes, mais même que l'intervalle des points Cardinaux, Solsticiaux, & Equinoxiaux, ne fût trouvé fort inégal & que l'obliquité de l'équateur & de l'écliptique ne parût fort différente, d'une manière Optique, mécanique, astronomique & physique; comme je l'ai déjà démontré.

XXXVI. Vous reconnoîtrez que l'emplacement de la ligne Equinoxiale, est invariable sur la Terre, mais que celui de l'équateur change en même proportion, quelle change la direction de son axe & de son équateur par sa regression, & sa portion locale, par sa progression, & que les arcs de son orbite quelle occupe successivement déclinent différemment du Plan de l'écliptique; que de plus par cette double raison les nœuds de cet orbe avec l'équateur changent sans cesse, & que son inclinaison même ou son obliquité, varie périodiquement, quoique d'une manière qui n'est pas toujours assez sensible, pour ne pas échapper aux Observateurs. Vous concevrez encore que l'emplacement au contraire des Tropiques & des Polaires terrestres sur la surface de la Terre, est encore plus variable que celui des Tropiques & Polaires célestes dans le firmament, ou il ne varie que par le changement des rapports du cours du Soleil avec l'axe de la Terre, & par le déplacement rétrograde des points Solsticiaux, au lieu que sur la Terre il varie tant par la progression que par la regression, & que par la variation de l'obliquité de son équateur; que par conséquent les degrés de longitude & latitude céleste ne peuvent qu'être d'une valeur inégale pour tous ces

différens globes qui figurent la position successive de la Terre, dans les arcs consécutifs de son orbite; qu'il n'est donc pas étonnant, que non seulement les grandes Méridiennes paroissent devier après quelques années: que les Cadrans Solaires & tous les Gnomons Soient un peu défectueux au bout d'une modique période, que les mesures de la Terre aient toujours paru diminuer chaque fois qu'on l'a entreprise; que les arcs terrestres de Snellius, & de M.^r Licard aient paru d'une valeur un peu différente, quand on en est revenu à les mesurer, quoiqu'ils eussent été exactement vérifiés en leur tems.

Faut-il s'étonner qu'on ait été fort éloigné de reconnoître l'inégalité & la variation, qui subsiste dans l'étendu des Signes de l'Ecliptique & des degrés d'un même Signe, dans l'intervalle des points Cardinaux, des Solstices & des Equinoxes, des Tropiques & des Polaires, dans leur distance réciproque à l'Equateur, dans la valeur comparée des degrés célestes, avec les degrés terrestres de longitude, ou de latitude, dans la hauteur du Pôle & de l'Equateur, pour un même Observatoire, en la déterminant par des observations Astronomiques, & par l'emplacement des Tropiques ou des Polaires à leur egard, dès-que en faveur de l'hypothèse du cercle de la Terre, on supposoit que 365. Planètes entièrement semblables qui seroient rangées de la manière convenable, pour former l'enceinte prétendue de son orbite annuel, & pour figurer la position dans les 365. jours de l'année, pourvu qu'elles eussent toutes leurs axes parallèles, & leur Equateur de rotation sur la même direction, non seulement auroient déterminé dans les Cieux les cercles & points principaux de la Sphère, vis à vis les mêmes Etoiles, non seulement auroient fait rapporter les mêmes points équinoxiaux, Solsticiaux & Cardinaux aux mêmes fixes, mais encore aux mêmes points de l'Ecliptique, en sorte que l'axe & l'Equateur de ces 365. Terres, non auroient pas moins paru couper cet orbite Solaire aux mêmes points, & en faire la même division, & en sorte que les Tropiques & les Polaires n'en auroient pas moins eu sur toutes ces Terres le même emplacement. Pourroit on continuer de le croire? Quand même on supposeiroit toujours une étendue immense à la portée de notre vue, à la propagation de la lumière, & à la distance des Etoiles, comme une nature fort différente de leur véritable!

XXXVII. Dans le Plan de l'Univers au contraire, en supposant autant de Terres qu'il seroit besoin, pour former l'enceinte de son orbite, en s'en représentant ent même successivement, autant que le Monde a déjà des années & en aura dans la suite, afin de se figurer l'état du Ciel par sa position en toutes ces années, ou bien même on s'en représentant seulement le nombre suffisant, pour se figurer la progression & la regression dans les 365. jours d'une même année, il est manifeste que son axe & son Equateur doivent couper chaque jour l'Écliptique en différents points, & doivent rapporter les points des Solstices & des Equinoxes, & les ardes de la Sphère à des points différents du Ciel, & qu'ils donneront tous une division différente de l'Écliptique, qui ne paraîtra la même, que faute d'attention, & parce qu'il est fort difficile de s'en apercevoir, à moins de comparer toute l'Écliptique avec elle-même. L'indisqu'en se contente de placer à chaque observation, lorsque cela est nécessaire, le 1.^{er} degré de son 1.^{er} & 7.^{er} Signes aux 2 nœuds de son intersection avec l'Equateur, & le 1.^{er} degré de son 4.^{er} & 10.^{er} Signes à des deux nœuds avec l'axe terrestre.

Ainsi je le repète, il étoit réservé au Plan de l'Univers, de faire l'apologie des anciens Astronomes, qui ont opéré exactement, & qu'on ose accuser de nos jours d'inexactitude, d'ineptie, de négligence, de crédulité, ou d'infidélité même, parce qu'on trouve quelques inégalités dans les observations Astronomiques & Géographiques, qu'ils nous ont transmis, & en particulier dans la détermination de la circonférence & du diamètre de la Terre, & dans la grandeur du degré des Méridiens & des parallèles, dans la latitude & la longitude de plusieurs villes, dans la hauteur du Pôle & de l'Equateur à l'égard même des plus anciennes & des plus considérables, où l'Histoire nous apprend qu'il y a eu successivement d'habiles Géographes & Astronomes, de même que dans la position des Étoiles à l'égard des divers cercles de la Sphère & du Plan de l'orbite Solaire, & dans le mouvement proportionnel, des points Cardinaux, des points des Solstices & des Equinoxes, des points de l'apogée du Soleil & des Planètes, des Constellations du Zodiaque & des Signes de l'Écliptique.

XXXVIII. S'il faut pour la perfection des Sciences, que les Savans de tous les siècles se transmettent leurs recherches, si ce n'est point assez; s'il faut les réunir & en faire l'assemblage, pour profiter de leurs découvertes en tâchant de convertir toutes ces connoissances en un corps de Doctrine; s'il faut prendre le fil du travail de tous ces grands hommes, il ne convient point en même

tems, de juger de leurs Determinations par les nôtres, & de les blâmer pour la difference que nous y remarquons; c'est l'effet de notre ignorance du Plan de l'Univers, & de toutes les variations qui ont dû arriver dans l'état apparent du Ciel; nous n'en sommes pas moins blâmables, que si nous voulions juger des moeurs des Gaulois par les moeurs des François sous cet heureux regne. C'est comme si nous reprochions à deux Astronomes qui observeroient une Eclipse, avec des Telescopes d'une longueur & d'une inefficacité fort inegale, d'en déterminer les Phases sous une difference de quelques Secondes, faute de savoir que c'est la faute de leurs instrumens & non de leur art, ni de leurs Soins, & de leur Sagesse, dès-qu'ils ne concerteroient point ensemble la correction de leurs calculs, sur l'inegalité causée par la diversité de leurs Telescopes.

On veut calculer pour le tems actuel, & pour le lieu d'où l'on observe, ce que les Anciens ont calculé pour le Siecle & pour le lieu où ils vivoient: aufsit-on les blâme, parcequ'on trouve quelque difference dans leurs observations Astronomiques ou Géographiques considérées à la maniere moderne, & on conspire à decider qu'on ne peut pas trop s'en rapporter à eux, moins parcequ'on observe presentement avec des instrumens & une precision qu'ils n'avoient pas; & qui rend un peu suspect tout ce qui a été trouvé par d'autre Voie, que parcequ'on veut soumettre leurs observations aux mêmes corrections & aux mêmes accidens Physiques & naturels, que les observations actuelles.

On veut par exemple les reformer par l'effet des refractions & de la parallaxe, sans considerer que puisque toutes les Tables qu'on en a donné, sont trouvées defectueuses avec le tems, & sont d'ailleurs toutes differentes non seulement en differens Pais, mais même pour la même Ville, suivant chaque Astronome qui ose se distinguer par une Table dressée differemment; que puisque n particulier les refractions changent non seulement d'une année, d'une Saison, mais même d'une journée & d'une heure à l'autre selon les Degres differens du Thermometre & même du Barometre; que puisque à plus forte raison elles sont fort differentes en chaque Contrée, & l'ont été en chaque Siecle, on a tort de vouloir juger de l'effet qu'elles ont dû produire par exemple à Alexandrie, du tems de Ptolomée, à l'Isle d'Huene ou d'Oranibourg du tems de Ticobrahé, par celui qu'on en remarque à Londres, à Paris ou à Rome.

XXXIX. C'est en d'autant plus grand qu'on seroit blâmable au jourd'hui sans difficulté non seulement de juger de l'effet du meilleur Telescope de l'Observatoire de Paris, par celui de l'Observatoire de Greenwich; mais même de l'effet des refractions à Stokholm, par celui qu'on en remarque à Lion, à moins qu'on ne fût quel degré un Thermometre gradué marqueroit durant l'une & l'autre observation, & qu'on en fît la comparaison pour en déduire la correction convenable. Par conséquent on doit être encore plus blâmable de juger des effets des instrumens des Anciens par ceux des Modernes, non seulement parce que la comparaison n'en est pas aussi aisée, que celle de ces 2 Telescopes, mais encore plus parce qu'on ne peut ignorer, que les refractions ne se feroient point sentir avec les Pinules, les Tubes, & les autres instrumens Optiques des Anciens, comme avec nos Lunettes Astronomiques, outre que les refractions auroient fait un effet fort différent avec nos Lunettes même à Alexandrie & Uranibourg du tems de Ptolomée & de Nicobrahé, puisqu'elles en feroient un fort différent actuellement; de sorte que pour rendre exacte la comparaison des observations actuelles, il convient que les Observateurs en se les communiquant, aient soin d'indiquer le degré de hauteur de la liqueur dans un Thermometre gradué, qu'ils auroient eu soin de consulter en même tems que leur pendule; puisque ce seroit un moyen de connoître la variation des refractions sur les deux horizons, & peut-être même la quantité de leur effet, supposé qu'il fût égal pour les lieux d'observation où les Thermometres d'une semblable graduation marqueroient le même degré de froid ou de chaud.

XL. Apprenons dans le Plan de l'univers les causes de notre illusion dans les jugemens que nous portons sur les observations des Anciens & des Modernes. même: reconnoissons qu'on a été injuste à l'égard d'Egnatio Dante Auteur du grand Cronon de St. Petrone de Boulogne en Italie, à l'égard de feu M^r. Cassini son Recteur au sujet des défauts qu'on y a trouvés depuis, de même qu'à l'égard de Nicobrahé, quand M^r. Picard reconnut une différence de 18' dans la Meridienne d'Uranibourg: qu'il y a pareillement de l'injustice à l'égard de ceux qui ont mesuré la Terre en divers Siècles, & en particulier à l'égard de Snellius, & de M^r. Picard, en attribuant à une

faute de leur part, l'inégalité qu'on y a decouvert; qu'il y en auroit de rendre-
 responsable, des defauts qu'on reconnottroit sans doute un jour dans les opera-
 tions & les determinations faites en ces dernieres années, pour la sursur de la fi-
 gure & de la mesure de la Terre, les Academiciens qui se sont rendus avec
 un zele superieur aux difficultes sous le cercle L'Alaire, ou sous l'Equinoxial,
 & dans toutes les Provinces de France.

On sera d'autant plus assure que ces defauts proviendront des change-
 mens arrives dans l'etat du Ciel, qu'on a pour Garand qu'il n'y a pas de leur
 faute, leur capacite & leur ardeur pour le progres des Sciences & pour
 le succès de l'execution des ordres d'un Monarque, qui n'illustre pas moins
 son regne par le concours de sa puissance & de sa munificence pour la
 perfection des connoissances humaines, que par les succès de ses Armes,
 ses conquestes personnelles, & le surnom que lui a merité son Talent
 inestimable; de s'attirer par la douceur & les avantages de son heureux gou-
 vernement, l'amour d'un Peuple distingué de tout tems par ses sentimens
 pour ses Souverains, mais qui n'en avoit pas moins été reserve sur la
 dispensation d'un titre qui en seroit un perpetuel monument, tel que celui
 qui de gravé dans le coeur de tous ses Sujets, a passé dans plusieurs ins-
 criptions les plus solennelles.

XLI. Reconnoissons dans le Plan de l'Univers dressé sous son regne, sur
 les observations faites principalement par ses Sujets & sous ses auspices, dans
 les Villes de sa Domination, que les Cartes Geographiques les plus exactes, —
 deviendront avec le tems defectueuses en apparence, tout autant, que toutes
 celles qui sont devenues suspectes, malgré l'exatitute qu'on leur avoit reconnue
 en leur tems: reconnoissons qu'il ne sera pas moins de l'avantage des Naviga-
 teurs, dans un certain nombre d'années, de se defier des Cartes Hydrographiques
 les plus modernes, que de celles qui sont plus anciennes, parceque la lati-
 tude & la longitude même des mêmes Isles, des mêmes lieux, des mêmes Côtes,
 sera trouvée differente, en la determinant en partie par des observations
 Astronomiques, comme on n'a pu & comme on ne peut encore l'eviter, parceque

tous les rapports des Cieux & de la Terre changent sans-cesse, non seulement dans l'appart de tous les Astres mobiles ou fixes, dans l'emplacement de tous les orbites parcourus par les Planètes, & dans la position de tous les cercles & points principaux de la Sphère, mais même dans la comparaison des degrés des cercles corrélatifs que les Géographes & les Astronomes de concert, imaginent dans le firmament & sur la Terre, ou sur les autres Planètes & sur le Soleil: car c'est ce que l'expérience indiquée sur la fin de ma 17.^e Lettre, doit vous rendre sensible, si vous l'employez à faire des recherches sur la disposition que la Terre a dû ou doit avoir par rapport aux différentes Constellations du Zodiaque & aux Signes de l'Ecliptique, dans le cours des Siècles.

XLII. Reconnaissons que s'il n'est pas moins difficile, qu'important en Astronomie, de connoître la véritable distance des Tropiques ou les hauteurs Solsticiales du Soleil, la cause de la difficulté n'est pas tant, parce que la légère différence des hauteurs Méridiennes de cet Astre plusieurs jours avant & après les Solstices, on ne peut être sentie qu'avec des instrumens bien justes & bien fins, ou échappe aux petits quarts de cercle, ou ne peut être observée avec de plus grands, qui ne seroient pas si bien maniables, mais parce que les Solstices & les Equinoxes non-seulement changent sans-cesse d'emplacement, en rétrogradant d'un mouvement commun avec tous les Signes & degrés de l'Ecliptique, mais même varient d'intervalle réciproque; en sorte que bien que les grands cercles de la Sphère, aient leurs intersections actuelles, dans des points directement opposés, il n'en est pas moins exactement vrai, que les 2 Solstices & les 2 Equinoxes n'ont pas plus une opposition directe, que les points de l'apogée & du périhélie du Soleil & des Planètes.

XLIII. Si la hauteur Méridienne du Soleil varie tous les jours de telle sorte, que non seulement cet Astre soit en certains jours de l'année plus élevé sur l'horizon de Paris, que dans d'autres, de plus de 46° , mais même qu'en diverses années successives, & les mêmes jours numériques, la distance au Pôle Boreal ou Austral est sujette à variation, bien qu'on lui suppose toujours la même élévation périodique sur l'horizon; ^{si son éloignement} n'est pas moins inégal aux deux Solstices, qu'aux

deux Equinoxes, & change chaque année, en sorte que dans les années différentes, il ne s'éloigne pas précisément de la même quantité l'Été du Nord vers l'Occident, l'Hiver de l'Orient vers le Nord; & qu'on ne peut dire qu'il se trouve le même nombre de jours & d'heures, avant & après les Equinoxes ou les Solstices dans des points également éloignés.

Si on ne trouve pas même que les points de son Lever & de son Coucher... répondent les mêmes jours numériques de diverses années, aux mêmes points de l'horizon, parce que l'intervalle des points d'Orient & d'Occident d'Hiver ou d'Été, change annuellement d'une quantité si modique quelle est insensible, mais pourtant réelle & remarquable avec le tems; avouons que ce changement ne peut être, que l'effet des trois mouvemens combinés de la Terre en rotation en progression & en regression.

XLIV. Tous ces éclaircissemens recevront un nouveau jour, étant rapprochés de ceux que je vous donnerai dans ma 28.^e Lettre sur les inégalités respectives de la longueur du pendule, & sur la hauteur relative du Mercure dans le Baromètre: leur réunion vous confirmera mieux l'importance de la connoissance du Plan de l'Univers, pour empêcher la Philosophie de déduire des conséquences toutes contraires des mêmes expériences ou observations, & pour faciliter les moyens de résoudre les mêmes difficultés. C'est pourquoi dans cette vue, dès qu'on veut tirer parti des réfractions & des aberrations en faveur de l'hypothèse Pythagoricienne, que Copernic a systématisée, j'aurai soin de vous démontrer l'illusion de cette prétention, encore mieux que dans ma dixième Lettre, & en même tems la facilité d'en tourner l'explication, à l'avantage de l'hypothèse Astronomique la plus ancienne, réduite en un Plan de l'Univers.

